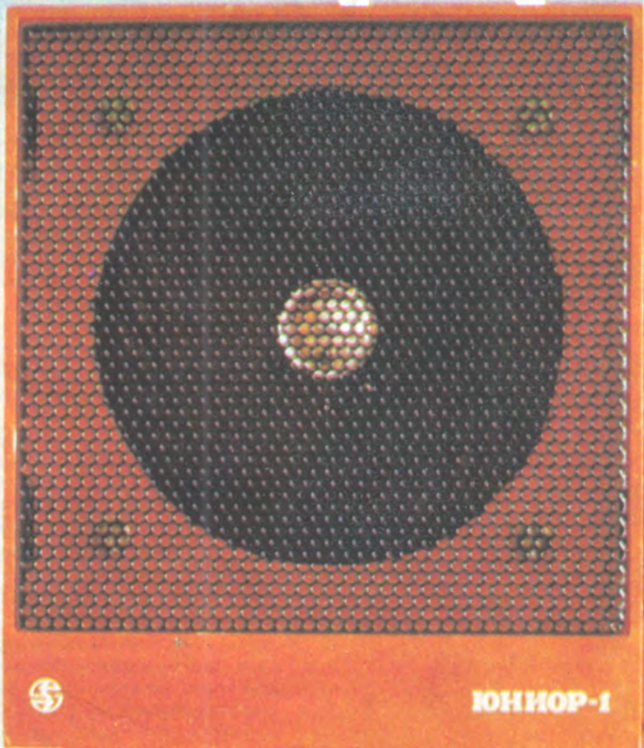
ISSN-0033-765X

# РАДИО

6/89











# «КУЛЬТТОВАРЫ-90»







**В Москве прошла оптово-торговая ярмарка «Культтовары-90». Это своеобразная заявка промышленных предприятий на выпуск ими товаров культурно-бытового назначения.**

**Существенная часть экспозиции была отведена радиоэлектронной аппаратуре. Заметно расширен ассортимент изделий, возрос уровень дизайна, улучшена гамма красок конструкционного исполнения, показаны перспективные модели.**

**К сожалению, объем предполагаемого выпуска изделий вряд ли удовлетворит потенциальных потребителей.**

**На наших снимках, вверху: слева — инженер ПО «Вильма» В. К. Вонсавичюс демонстрирует работу аппаратов «Вильма МП-207Д» (внизу) и «Вильма М-215С» (перспективная модель); справа — новые модели магнитол «Соната-323С»; в центре — стереофоническая магнитола с цифровым лазерным проигрывателем компакт-дисков «Амфитон РМЛП-207С» (перспективная модель); внизу слева — серийные модели магнитофонов «Романтик М201С» и «Романтик М309С» (на переднем плане); справа — телевизор «Электрон 71ТЦ430Д» с обработкой сигналов цветности ПАЛ/СЕКАМ, акустической системой объемного звучания и новой модификацией кинескопа с плоским экраном и прямыми углами.**

**Фото В. Семенова**



ПРОЛЕТАРИИ ВСЕХ СТРАН, СОЕДИНЯЙТЕСЬ!

# РАДИО

№ 6/1989

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ СССР И ВСЕСОЮЗНОГО ОРДЕНА ЛЕНИНА И ОРДЕНА КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ, АВИАЦИИ И ФЛОТУ

ПРОБЛЕМЫ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВА

# ЧТО ВЫСВЕТИЛА КАТАСТРОФА В АРМЕНИИ?

**Н**а этот вопрос сегодня ищут ответ и сейсмологи, и строители, и спасатели. Откровенно, открыто, не щадя «чести мундира», обсуждают эти проблемы и радиолюбители.

Ведь трагедия на древней земле Армении, как на огромном экране, спроецировала мужество и растерянность, самоотверженный труд и бездеятельность, чуткость, гуманизм и вместе с тем эгоизм, черствость. Но с какой-бы стороны ни подходить к действиям тысяч людей, прибывших в район землетрясения и оказавших в трудную минуту помощь Спитаку, Ленинакану, Кировакану, разрушенным селам,— разговор должен вестись начистоту, без приукрашивания. Уроки Армении слишком дорого стоят, чтобы, рассматривая их, что-нибудь утаивать, анализируя действия отдельных лиц, групп и организаций — довольствоваться средней цифрой, а единичные и малочисленные факты выдавать за систему. Это положение, думается, должно целиком и полностью относиться и к нашим радиолюбительским делам.

Да, мы, разумеется, не без основания гордимся тем, что радиолюбительские десанты добровольцев одними из первых высадились в районы бедствия. В экстремальной обстановке отчетливо и ярко проявились прекрасные черты радиолюбительского духа, его гуманизм, стремление всегда и во всем помочь попавшему в беду. Именно эти высокие нравственные основы и побудили коротковолновиков, отложив даже самые неотложные дела, с трансивером и рюкзаком, палаткой и сухим пайком немедленно отправиться в край горя и страданий. Через считанные часы в Спитак прибыли радиолюбители Грузии, чтобы помочь своим соседям. Несмотря на трудности с аппаратурой, в район бедствия выехали добровольцы из Еревана. Среди первых в Ленинакане развернули свои радиостанции комсомольцы А. Панормов, А. Халитов и В. Липейко — группа ЦРК СССР им. Э. Т. Кренкеля. К ним вскоре присоединились москвичи К. Хачатуров, Г. Шульгин, В. Пудышев... Омск, Новосибирск, Свердловск, Харьков, Ессентуки, Ульяновск — вот далеко не все адреса, откуда в дни армянской трагедии пришла радиолюбительская помощь.

Гудел радиолюбительский эфир. На разных языках звучали слова «землетрясение», «трагедия», «помощь». Самоорганизовывались внутрисоюзные и международные радиосети, самоорганизовывались радиоканалы Москва — Ереван, Москва — Ленинакан. И здесь немалая заслуга москвичей А. Федорова (RW3AH), А. Иванова (UA3APH) и Ю. Промохова (UV3ACQ), поддерживавших круглосуточную связь с UG7GWO (начальник Карен Карапетян) для обмена оперативной информацией между штабами комсомола.

Появлялись и сменяли друг друга лидеры этих сетей и радиоканалов, не всегда уверенные в своих правах и полномочиях. Сотни операторов встали на добровольную радиовахту. На добровольную, но это не значит не организованную, не руководимую, не действующую по продуманной системе. Хотя именно этих важнейших элементов порой и не хватало.

Разве мог заместитель председателя ФРС СССР Н. В. Казанский, оперативно включившийся в работу, руководить с помощью своей маломощной радиостанции всей динамикой переговоров, происходящих в эти дни в радиолюбительском эфире. А где была UK3A? Она не стала в те дни головной станцией. Правда, UK3A занималась сбором и передачей информации о пострадавших, а также помогала ряду ведомств.

Но, к сожалению, ни ФРС СССР, ни ЦРК СССР не проявили себя в полной мере как организаторы и координаторы усилий радиолюбителей страны по оказанию помощи Армении, Федерация не смогла даже выйти на контакты с зарубежными радиолюбительскими организациями. Все это свидетельствует о том, что беда в Армении застала нас врасплох и из случавшегося необходимо делать серьезные выводы на будущее.

В докладе на заседании расширенного президиума Федерации радиоспорта СССР, который подводил итоги участия радиолюбителей в организации радиосвязи в районах бедствия в Армении, отмечалось, что в этой важнейшей акции участвовали 35 коротковолновиков. Давайте сравним эту цифру с официальными данными статотчетов: 35 и более 50 000 любительских радиостанций в стране! Разве не ясно, что у нас были потенциальные возможности направить к месту катастрофы достаточное количество КВ и УКВ экипажей станций с отлично подготовленными операторами.

Вспомним ежегодные «полевые дни», очные УКВ первенства, наконец, очно-заочные чемпионаты по коротковолновой связи телеграфом на кубок и призы журнала «Радио», многочисленные заявки на участие в которых организаторы зачастую не могут полностью удовлетворить. Что ж получается — спорт для спорта? Неужели мы проводим радиопоединки лишь для собст-

венной забавы, ради медалей, званий и призов? Уверен, никто не ответит на эти вопросы положительно.

Думается, что у некоторых радиоспортсменов, руководителей радиолюбительского движения несколько притупилась убежденность во имя чего существует радиолюбительство, каким целям оно служит, куда должен быть направлен главный вектор его сил. Между тем жизнь не раз подтверждала, что радиолюбительство не только увлекательное времяпрепровождение. Это школа, университет, даже академия практического познания и применения радио. И цели его, прежде всего, гуманны, патриотичны, интернациональны и уже потому высоконравственны.

Это вновь убедительно доказали добровольцы-коротковолновики, работавшие среди развалин Спитака, Ленинакана, Кировакана, Степанована.

Теперь, кажется, уже никого не удивляет, что во время чрезвычайных ситуаций активность исходит лишь от самих энтузиастов радиолюбительской связи, а не от тех, кто, казалось бы, по долгу службы должен ее проявлять. Не впервые безынициативными, ждущими указаний сверху, не желающими рисковать оказывались в дни чрезвычайных обстоятельств аппараты многих комитетов ДОСААФ, РТШ, ОТШ, их коллективные станции. Так было при аварии на Чернобыльской АЭС, так было, когда радиолюбители Грузии развертывали свои станции в селах Сванетии после атаки снежных лавин. Увы, словно обратнопропорционально масштабам несчастья все повторилось при организации помощи Армении. А ведь ДОСААФ располагает автомашинами, мотоциклами, вертолетами, самолетами, парашютами, радиостанциями. Есть в оборонном Обществе победители авто- и мотосостязаний, рекордсмены вертолетного и самолетного спорта, мастера парашютного десантирования, чемпионы радиоспорта. За считанные часы они могли бы быть сформированы в сводные отряды, переброшены к месту катастрофы и одними из первых приступить к спасательным и аварийным работам.

Но, видимо, кто-то, в том числе и в высоких эшелонах руководства, не захотел взять на себя ответственность и не на словах, а на деле действовать по-новому, кто-то лишь обозначил свое милосердие сбором вещей и выделением денег.

Не дождавшись досаафовского самолета, о котором лишь пронесся слух, радисты-добровольцы вылетели из Москвы в Армению «чужими» рейсами, примкнув к группе спасателей, сформированной штабом комсомола столицы. Потом они рассказывали, как нужна была, особенно в первые дни и часы, связь между отрядами спасателей, какую помощь могли бы оказать штабу связные на мотоциклах, да и досаафовские вертолеты нашли бы себе гуманное применение, ведь десятки пострадавших сел ждали хлеба, медикаментов, да и просто человеческого участия.

В экстремальной ситуации смело и решительно действовали части Советских Вооруженных Сил. А вот флагов Общества содействия армии, авиации и флоту не было видно в районе бедствия, если не считать палаток радистов-добровольцев.

Из-за того, что в системе ДОСААФ не было оперативного штаба по содействию спасательным работам, по сути дела, не велась целенаправленная работа по определению необходимого числа радистов-операторов, изысканию и отправке технических средств, отвечающих условиям их использования в районах бедствия, по замене измотавшихся в работе операторов свежими силами.

«...Приходилось даже в этих экстремальных условиях бороться с бюрократией,— с горечью пишет в редакцию председатель президиума Волгоградской ФРС, мастер спорта СССР В. Полтавец.— Все знают, особенно те, кто был на «горячих точках» Армении, как не хватало там связи, особенно низовой для решения экстренных вопросов. А в это время команды коротковолновиков в разных городах нашей страны, находясь в готовности «номер один», вооруженные необходимыми средствами связи, пробивали разрешения на поездку в Армению для оказания помощи своим друзьям. Так и не смогли выехать команды радиолюбителей, организованные Волжским горкомом комсомола...». Никто не хотел брать на себя ответственность...

Теперь кое-кто не прочь поговорить о своей «ведущей роли» в организации и отправке специальных отрядов в Армению, создании чрезвычайной сети радиолюбительской радиосвязи. Но будем откровенны — ведь все это лишь инициатива конкретных людей (честь им и хвала!), а не результат организационных усилий руководящих радиолюбительских учреждений. Мы не должны и не имеем морального права использовать самоотверженные действия 35 энтузиастов как прикрытие наших недоработок, отсутствие координации и четкого порядка в работе.

Как ни парадоксально, большую организованность в эти трагические дни показали зарубежные радиолюбительские организации. С предложением прислать в Армению 20 маломощных радиостанций обратились болгарские друзья, вслед за ними помощь предложили польский Союз коротковолновиков, национальная радиолюбительская организация ФРГ, австралийская любительская служба. Уже 18 и 22 декабря 1988г. самолетом из США прибыла аппаратура, направленная Американской радиорелейной лигой ARRL и организацией Международной аварийной радиолюбительской сети — IARN. Два представителя IARN оперативно доставили в Москву для отправки в Армению комплекты УКВ и КВ радиостанций.

К сожалению, мы очень плохо распорядились этой крайне необходимой материально-технической помощью. В одних случаях обещанную аппаратуру не сумели получить, в других — уже доставленная в СССР, не попала своевременно в руки армянских радиолюбителей, так как осела в Москве в штабе ЦК ВЛКСМ по оказанию помощи районам бедствия. Читатели журнала «Радио» уже знают, что нескоординированные действия ФРС СССР, ЦРК СССР, отдела радиоспорта ЦК ДОСААФ СССР со штабом ЦК ВЛКСМ позволили коротковолновику Л. Лабутину (бывший UA3CR), под при-

крытием штаба комсомола, перехватить присланную аппаратуру и попытаться без согласия ФРС СССР использовать ее не наиболее рационально в тех условиях. Более того, его «стараниями» вбивался клин между действиями штаба комсомола и ФРС СССР.

Действия Л. Лабутина, как известно, осуждены радиолюбительской общественностью. Он понес наказание. Но «исчезновение» аппаратуры — урок и для ФРС. Он свидетельствует о том, что старые подходы к делу помешали федерации и ЦРК СССР оперативно наладить международные контакты в экстремальных обстоятельствах и образовавшийся вакуум использовало лицо, не имевшее, по существу, на то полномочий.

Все сказанное свидетельствует о том, что нам давно уже пора создать, а трагедия в Армении еще раз подтвердила такую необходимость, службу аварийной любительской радиосвязи СССР. И международный опыт убедительно доказывает это.

Поэтому можно было только приветствовать, что в повестке дня, состоявшегося в середине марта на заседании расширенного президиума ФРС СССР, такой вопрос значился одним из главных. Для ознакомления участников заседания была даже вывешена красочно выполненная схема будущей радиолюбительской службы быстрого реагирования. Однако этого, как мы понимаем, явно недостаточно. Весьма просто, конечно, нарисовать квадраты, соединить их между собой линиями, протянуть стрелки вверх, вниз, вправо, влево. Но каждому ясно: даже очень продуманные структурные схемы могут оказаться мертворожденными, если они не опираются на опыт, практику, принимаются без широкой дискуссии. А вот живого обсуждения на расширенном заседании президиума ФРС СССР и не получилось, если не считать спора о том, кому взяться за разработку любительской системы радиосвязи быстрого реагирования. ЦРК СССР, к сожалению, отказался от этой работы. В создавшейся ситуации президиум поручил ФРС Волгоградской и Свердловской областей совместно разработать предложения по такой системе.

Однако судя по тому, как затягивается вопрос, как рассечены межведомственными барьерами общественные силы (ЦК ВЛКСМ задумывает свою службу, Красный Крест — свою), невольно возникает вопрос: «Неужели мы не сделали выводы из трагедии в Армении?».

А ведь из сейсмоопасных районов продолжают поступать тревожные сообщения. Да и статистика крупных катастроф и аварий не дает повода для непробудной дремы.

Может быть, пока не создан даже проект организации службы быстрого реагирования во всесоюзном масштабе, начать хотя бы с того, что уже есть, что проверено на прочность и чернобыльской радиацией, и снегами Сванетии, и подземной стихией в Армении, где энтузиасты радиотехники показали на что они способны?

Давайте оснастим уже самоорганизовавшиеся добровольные группы коротковолновиков Москвы, Грузии, Армении, Свердловска, Новосибирска, Северного Кавказа техникой, палатками, обмундированием, снаряжением, снабдим их всем, вплоть до командировочных предписаний и проездных документов, которые начнут действовать с первым сигналом о беде.

Это предложение, как естественно и создание в дальнейшем всесоюзной радиосети быстрого реагирования, потребует определенных средств, которые, по-нашему мнению, могут без особого напряжения выделить ЦК ДОСААФ СССР и его комитеты на местах, тем более, что такая сеть может базироваться на существующих коллективных и индивидуальных станциях. Здесь, конечно, дело только за энергичными действиями, за организаторами.

Время не ждет. Оно торопит. Стихия не предупреждает о своих ударах, их зачастую избежать нельзя, но встречать организованно можно и должно.

**А. ГРИФ**

# ТЕЛЕВИДЕНИЕ ЧЕРЕЗ КОСМОС

**Мы продолжаем знакомить читателей с системами спутниковой связи (см. в майском номере журнала статью «Телевидение через спутники»). Вторая статья посвящена параметрам и единицам измерения, которые приняты для характеристики ССС.**

В системах спутниковой связи (ССС) ряд параметров принято выражать в единицах, отличных от принятых в наземных системах, а также использовать некоторые дополнительные данные для характеристики связных ИСЗ и земных средств. Это вызвано отчасти тем, что в системах преимущественно применяют частоты выше 1 ГГц и высоконаправленные антенны, работают они в условиях с малым уровнем естественных и практически отсутствием индустриальных помех.

С геостационарного спутника (находящегося на экваториальной орбите на высоте около 36 тыс. км от поверхности нашей планеты) Земля видна под телесным углом около 18°, который и определяет максимально полезную ширину луча. При большем угле излучаемая энергия будет частично уходить за пределы Земли в космическое пространство, а при меньшем — охватит лишь часть территории Земли.

Часть территории, которую необходимо охватить вещанием, обеспечивая заданный уровень сигнала, называют зоной обслуживания. Она зависит от угла раскрыва антенны. Так, при угле 1° зона обслуживания, в случае ее центра на экваторе, будет представлять окружность диаметром около 650 км. Если зона обслуживания смещена на север или юг от экватора, то она примет яйцевидную или более

# ССС — ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМ

сложную форму. Для обслуживания поверхности заданной формы на ИСЗ применяются антенны сложной конструкции. Таким образом, для характеристики ИСЗ, работающего в ССС, обычно приводят зону его обслуживания или угол раскрыва передающей антенны и ее направление (центр прицеливания).

Вследствие несферичности Земли, неточности вывода спутника на орбиту, а также переменного влияния на него гравитационных сил Луны и Солнца, положение ИСЗ в пространство относительно Земли непостоянно. Он совершает сложные гармонические годовые и суточные колебания, которые с Земли наблюдаются в форме изменяющейся восьмерки. Стабилизация положения спутника обеспечивается применением на нем специальных двигателей.

Допустимая нестабильность положения ИСЗ представляет один из важных его параметров и регламентируется рекомендациями на основе международных соглашений.

В настоящее время считается допустимой нестабильность $\pm 0,1°$, что на геостационарной орбите соответствует колебанию в пространстве около 150 км.

Этот параметр учитывается при выборе и проектировании антенны земной станции. Чтобы ИСЗ из-за колебаний не выходил за пределы диаграммы направленности антенны земной станции, необходимо иметь механизм автоматического слежения за положением спутника.

Для приема программ с ИСЗ антенна земной станции должна быть достаточно точно ориентирована на него по углу места и азимуту. Их несложно рассчитать.

Угол места (возвышение)

$$\beta = \operatorname{arc\,tg} \frac{\cos h - 0{,}15105}{\sin h};$$

азимут, отсчитываемый в направлении от севера по часовой стрелке,

$$\varphi = 180 + \operatorname{arc\,tg} \frac{\operatorname{tg}(S - L)}{\sin B},$$

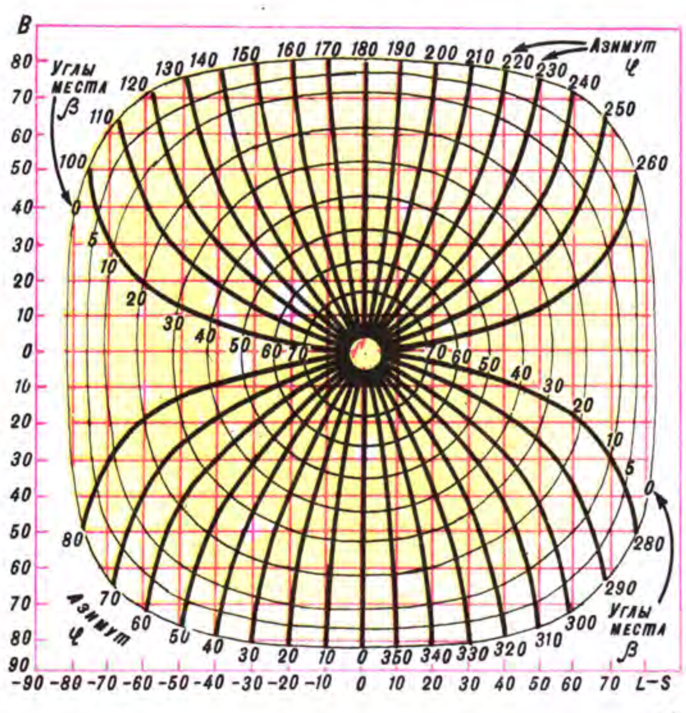
где $h = \arccos [\cos (S - L) \times \cos B]$;

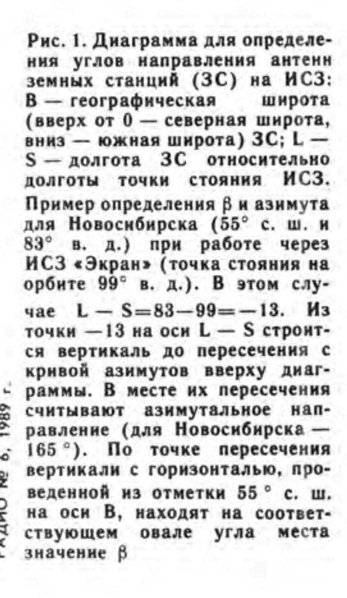
S — долгота ИСЗ, град.; L, B — соответственно долгота и широта места установки земной антенны, град.

Восточная долгота ИСЗ берется с отрицательным знаком.

Для оперативного определения угла места и азимута направления земной антенны на ИСЗ можно пользоваться графиком рис. 1.

В спутниковой связи уровень излучаемого с ИСЗ сигнала принято характеризовать произведением подводимой к антенне мощности в ваттах на





Рис. 1. Диаграмма для определения углов направления антенн земных станций (ЗС) на ИСЗ: B — географическая широта (вверх от 0 — северная широта, вниз — южная широта) ЗС; L — S — долгота ЗС относительно долготы точки стояния ИСЗ. Пример определения β и азимута для Новосибирска (55° с. ш. и 83° в. д.) при работе через ИСЗ «Экран» (точка стояния на орбите 99° в. д.). В этом случае L — S=83—99=—13. Из точки —13 на оси L — S строится вертикаль до пересечения с кривой азимутов вверху диаграммы. В месте их пересечения считывают азимутальное направление (для Новосибирска — 165°). По точке пересечения вертикали с горизонталью, проведенной из отметки 55° с. ш. на оси B, находят на соответствующем овале угла места значение β

коэффициент ее усиления относительно изотропного (всенаправленного) излучателя в децибелах. Этот уровень называют эквивалентной изотропно-излучаемой мощностью (ЭИИМ), измеряемой в дБ × × Вт.

Соответственно уровень сигнала в точке приема будет определяться плотностью потока мощности ϱ у поверхности Земли (ППМ) относительно потока мощности 1 Вт, проходящей через 1 $м^2$ (дБ × × Вт/$м^2$). ППМ связана с привычным понятием напряженности электромагнитного поля выражением

$$E, дБ\cdot мкВ/м = 145{,}8 + \varrho, дБ\cdot Вт/м^2.$$

На рис. 2 изображена графическая зависимость ППМ и Е, позволяющая оперативно пересчитывать эти величины.

Весьма важно оценить электромагнитную совместимость спутниковых и наземных систем связи.

Приемные антенны наземных РРЛ, как известно, имеют узкую диаграмму направленности и ориентированы вдоль земной поверхности. Поэтому чем больше в месте их установки угол возвышения β в направлении на ИСЗ, тем выше можно допустить ППМ у поверхности Земли без создания помех наземным средствам, работающим в одинаковых (совмещенных) полосах частот. Поэтому нормирование величины ППМ в зоне обслуживания и зоне помех связывается с углом β, что специально оговаривается.

В ССС и наземных РРЛ преимущественно используется частотная модуляция. При этом ширина полосы ЧМ сигнала ССС в несколько раз превышает полосу ЧМ сигнала РРЛ. В связи с этим при работе ССС и РРЛ в совмещенных полосах в тракт РРЛ попадает лишь часть спектра сигнала от ИСЗ. Поэтому для учета помех от ИСЗ важна не только полная мощность сигнала, но и его максимальная спектральная плотность. Мешающий же сигнал РРЛ оказывается полностью в полосе сигнала ИСЗ, вследствие чего играет роль именно полная мощность мешающего (РРЛ) сигнала.

Для характеристики спектральной плотности ЧМ сигнала вводится понятие ППМ в любой полосе шириной 4 кГц, что записывается как ϱ, дБ × × Вт/$м^2$ × 4 кГц.

Частотно-модулированный телевизионный сигнал характеризуется неравномерной спектральной плотностью. Это объясняется тем, что в телевизионном сигнале содержатся длительно сохраняющиеся постоянные уровни во время прохождения синхронизирующих и гасящих импульсов и передачи больших участков изображения постоянной яркости. В ЧМ сигнале этим уровням соответствуют постоянные частоты, создающие явно выраженные максимумы спектральной плотности энергии.

Снижение величины спектральных составляющих в ЧМ сигнале достигается заменой постоянных уровней в видеосигнале на переменные путем добавления к нему сигнала специальной формы. В результате имевшиеся постоянные спектральные составляющие преобразуются в широкополосный сигнал. Эта операция называется дисперсией энергии. При треугольной форме сигнала дисперсии с частотой полей и величине девиации сигналом дисперсии 100 кГц относительное снижение ППМ спектральных составляющих в полосе 4 кГц составляет 15 дБ, а при девиации 1 МГц — 24 дБ. Устранение сигнала дисперсии осуществляется в приемном устройстве введением отрицательной обратной связи сформированным сигналом дисперсионной формы или применением управляемых фиксирующих схем.

Величина снижения ППМ в полосе 4 кГц за счет дисперсии оговаривается при планировании ССС, а форма сигнала дисперсии выбирается конструктором системы.

В сантиметровом диапазоне волн, в котором преимущественно работают ССС, используют параболические антенны с разной конструкцией облучателей, а в последнее время находят применение плоские антенны.

Коэффициент усиления G таких антенн зависит от их площади. Для параболической антенны G может быть определен по формуле

$$G = \left(\frac{\pi D}{\lambda}\right)^2, \text{ раз} = 20 \lg G, \text{ раз, дБ},$$

где D — диаметр, см; λ — длина волны, см.

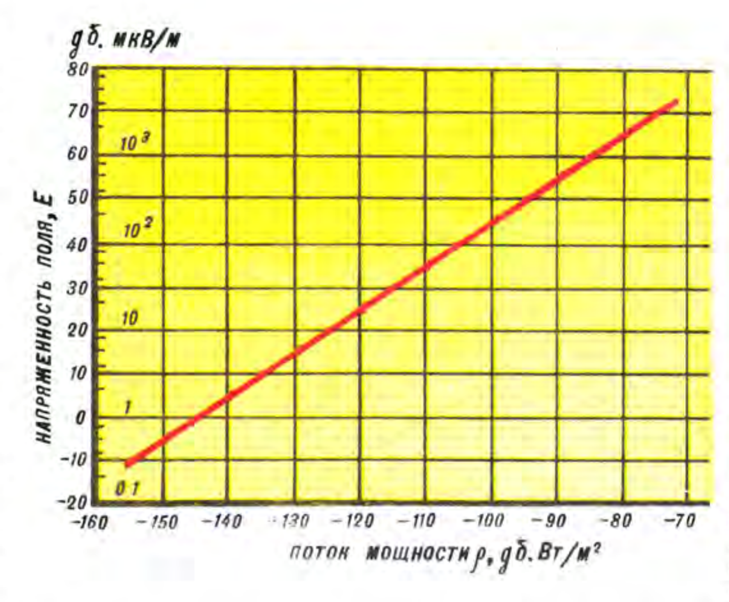



Рис. 2. График зависимости напряжения поля E от потока мощности

Важными параметрами антенны являются диаграмма направленности, ее основные и боковые лепестки, а также и кросс-поляризационные характеристики. Они учитываются при проектировании систем. Это обусловливается наличием на орбите соседних спутников, работающих на совмещенных каналах, а также использованием различной поляризации на одном и том же спутнике для экономии частотного спектра.

Ширина главного лепестка диаграммы направленности параболической антенны на уровне — 3 дБ находится по формуле

$$\Theta^0 \simeq \frac{\lambda,\ см}{D,\ см}.$$

Однако точное определение значений G и Θ возможно только экспериментально, поскольку в значительной степени зависит от точности формы антенны, неравномерности ее поверхности и типа облучателя.

В технике космической связи для оценки чувствительности приемной станции принято использовать отношение коэффициента усиления антенны к полной температуре шумов, измеряемой в градусах Кельвина. Его называют качеством приемного устройства: G/T, дБ.

| Служба | Полоса частот, ГГц |
|---|---|
| | **С ИСЗ на Землю** |
| ФСС | 3,4—4,2[1]; 4,5—4,8; 7,25—7,75; 10,7—11,7[2]; 12,5—12,75[2]; 17,7 -21,2; 37,5—40,5; 81—84; 102—105; 149—164; 231—241 |
| | **С ИСЗ на Землю** |
| РВСС | 0,62—0,79[3]; 2,5—2,69[4]; 11,7—12,5[5]; 40,5—42,5; 84—86 |
| | **С Земли на ИСЗ** |
| ФСС | 5,725—7,075; 7,9—8,4; 12,5—13,25; 14—14,8; 17,3—17,7;27—31; 42,5—43,5; 47,2—50,2; 50,5—51,4; 71—75,5; 92—95; 202—217; 265—275 |
| | **С Земли на ИСЗ** |
| РВСС | 10,7—11,7; 14—14,8; 17,3—18,1; 47—49,2 |

**Примечания:** При передаче сигналов телевидения ППМ у поверхности Земли на территории другой страны без ее согласия не должен превышать, дБ·Вт/м²·4 кГц:

[1] —152 для β⩽5°; —152+3 (β—5)/4, для 5°⩽β⩽25°; —137 для β⩾25°.

[2] —148 для β⩽5°; β—148+0,5 (β—5), для 5°⩽β⩽25°; —138 для β⩾25°.

[3] —129 для β⩽20°; —129+0,4 (β—20), для 20°⩽β⩽60°; —113 для β⩾60°. Должна использоваться только частотная модуляция.

[4] —152 для β⩽5°; —152+3 (β—5)/4, для 5°⩽β⩽25°; —137 для β⩾25°. Может использоваться только частотная модуляция.

[5] —103, предусматривается возможность до — 111, при условии усложнения приемного устройства. Должна использоваться дисперсия энергии, уменьшающая ППМ в полосе 4 кГц на 22 дБ.

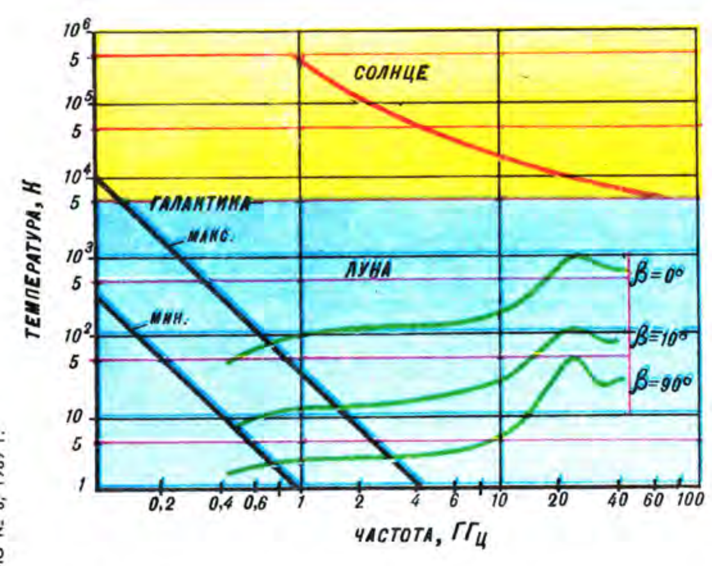


Рис. 3. Частотная зависимость космических и атмосферных шумов

В сантиметровом диапазоне волн учитываются шумы, обусловленные космосом, атмосферой и Землей. Эти внешние шумы, попадая в антенну, обычно относят к свойству самой антенны, и их называют эквивалентными шумами антенны.

Космические шумы вызваны радиоизлучением небесных тел и представляют собой распределенный фоновый шум, убывающий с ростом частоты. Частотная зависимость эквивалентной температуры распределения космических шумов называется кажущейся температурой шумов неба. Шумы отдельных источников (Луны, звезд, кроме Солнца) не учитываются, поскольку они хотя и имеют большой уро-

вень, но попадание их в главный узкий лепесток диаграммы приемной антенны маловероятно.

Атмосферные шумы обусловлены излучением кислорода и водяных паров. Их уровень заметно повышается с ростом частоты, но существенно (до 100 раз) увеличивается с изменением от 90 ° до 0 ° угла возвышения антенны. Это связано с ростом толщины атмосферного слоя.

Частотная зависимость космических и атмосферных шумов изображена на рис. 3.

Земная поверхность, как и любое нагретое тело, также является источником шумов. Поскольку основной лепесток диаграммы антенны направлен от Земли, то их воздействие происходит только через боковые лепестки, которые обращены к поверхности. Чем больше уровень боковых лепестков, тем выше уровень шумов антенны. Так, работающая в диапазоне 4 ГГц параболическая антенна диаметром 12 м станций «Орбита» имеет G/T=31 дБ/К, а антенна станции «Москва» диаметром 2,5 м имеет G/T=14 дБ/К. Антенна «волновой канал» станции «Экран» в диапазоне 700 МГц имеет G/T=1—6 дБ/К.

Использование для ССС частот регулируется Регламентом радиосвязи. В силу исторически сложившегося неравномерного развития техники и различными условиями распространения радиоволн на континентах распределение частот для разных служб сгруппировано по трем районам.

В 1-й район входят Европа, вся территория СССР, МНР, Африка; во 2-й район — Северная и Южная Америка; в 3-й район — Азия, Япония, Австралия, Океания.

В таблице приведены полосы частот ФСС и РВСС для 1-го района согласно Регламенту радиосвязи.

Практически во всех полосах частот имеются как технические ограничения, так и оговорки стран в части их использования. Учитывая, что частоты, как правило, предназначены для совместного использования разными службами, в Регламенте радиосвязи оговаривается преимущественность одних служб относительно других (первичная, разрешенная и вторичная).

Для избежания взаимных помех в системах радиосвязи и вещании страны заключают международные соглашения о планах распределений частот, параметрах передачи и зонах обслуживания. Такие планы составляются на длительный период (не менее 20—30 лет) для станций наземного телевизионного вещания в метровом и дециметровом диапазонах волн, звукового вещания на метровых, средних и длинных волнах, телевизионного вещания с ИСЗ. Для коротковолнового радиовещания, в силу сезонного изменения условий распространения радиоволн, планы согласовываются 4 раза в год.

Работа служб, в том числе и ФСС, которые не включены в частотный план, согласовываются (координируются) со странами, интересы которых могут быть затронуты.

За пределами согласованных зон прием, в том числе сигналов телевизионного и звукового вещания на территориях других стран, хотя и возможен, но не гарантирован и международно не защищен от помех.

Каждому выделенному диапазону частот для передачи с ИСЗ на Землю соответствуют частоты для подачи сигналов с Земли на ИСЗ. При этом частота излучения со спутника всегда выбирается ниже частоты, излучаемой с Земли на ИСЗ, так как имеет меньшее затухание в атмосфере. Большее затухание на трассе Земля — ИСЗ легко компенсируется увеличением мощности передатчика земной станции. Запись обеих частот (диапазонов) принято производить дробью, где в числителе частота, излучаемая с Земли, а в знаменателе — с ИСЗ. Частоты выражают в гигагерцах.

Например, для РВСС в 12-гигагерцевом диапазоне подачу ТВ сигнала на ИСЗ осуществляют на частоте 18 ГГц, а прием с ИСЗ — на частоте 12 ГГц, что записывается как 18/12.

**А. ВАРБАНСКИЙ**

# ВНИМАНИЕ — ОПЫТ!

В последнее время много говорят о гуманитаризации образования. Конечно, учитель физики и математики должен разбираться в поэзии, музыке, быть, что называется, в курсе интересов своих учеников. А должен ли учитель истории, литературы, иностранного языка разбираться хотя бы на уровне своих учеников в физике, математике? Уверен, что да!

У нас в Омском государственном педагогическом институте им. А. М. Горького на базе спортивно-технического радиоклуба «Пульсар», который действует уже двадцать второй год, решено готовить руководителей школьных коллективных радиостанций. Причем к занятиям в «Пульсаре» привлекаем не только тех студентов, которые собираются стать учителями физики и математики, но и будущих преподавателей иностранного языка, истории, черчения...

Ядро «Пульсара» — три коллективные радиостанции: RZ9MYA, UZ9MYL, UZ9MWD. Любой, кто приходит в клуб,



# «ПУЛЬСАР» СОЗДАЕТ РАДИОКЛУБ УЧИТЕЛЕЙ



Члены «Пульсара» С. Фомин и Т. Пронина обрабатывают на персональном компьютере результаты спортивных соревнований.



На занятиях в компьютерном классе.

Фото В. Русакова

после определенной подготовки может выйти в эфир.

В институте студенты физфака разрабатывают различные стенды для лабораторных практикумов, приборы для психологических исследований, демонстрационные пособия по курсу информатики, электронные игры. На многие из них получены авторские свидетельства. Часть конструкций, демонстрировавшихся на ВДНХ в павильоне «Народное образование», была отмечена медалями выставки и высоко оценена посетителями.

Спрос на подобные приборы велик, и поэтому В. С. Ямпольский, заведующий кафедрой общетехнических дисциплин, один из создателей клуба, и его помощник доцент Э. М. Фромберг решили привлечь Приборостроительный завод им. Козицкого к организации совместного кооператива для изготовления этих конструкций.

Кстати сказать, завод уже выпускает для розничной продажи наборы кварцевых резонаторов для изготовления восьмикристальных фильтров на частоты 5,5; 8,814 и 9 МГц. Поэтому совет СТРК «Пульсар» предложил ему — в перечень конструкций, которые будет выпускать в настоящее время уже созданный кооператив, включить еще и коротковолновый трансивер с одним преобразованием частоты.

Мы считаем, что подобные кооперативы могут быть организованы везде, где есть инициативные люди и соответствующая база. Ведь предприятия заинтересованы в их создании, так как продукция, выпускаемая кооперативом, будет засчитываться им в план выпуска товаров народного потребления.

Таким образом, мы надеемся обеспечить техникой и кадры, которые готовит наш клуб.

В условиях реформы высшей школы каждый вуз получает право определять перечень специализаций. У нас, например, в настоящее время решен вопрос об открытии на физическом факультете специализации студентов по руководству внеклассной работой в области радиосвязи.

На базе коллективных радиостанций института мы завершаем создание учебно-методического кабинета для подготовки начальников школьных коллективных радиостанций. По нашей просьбе ЦК ДОСААФ СССР и Всесоюзная федерация радиоспорта целевым назначением выделили необходимую аппаратуру, Омский обком ДОСААФ оплатил ее стоимость.

Чтобы повысить качество обучения, мы разрабатываем по всем дисциплинам специализации компьютерные курсы. Например, компьютерный курс «Изучение телеграфной азбуки» уже проходит проверку. В кабинете вычислительной техники пединститута, оборудованном персональными компьютерами «Агат», занимается группа призывников, которой руководят старший мастер Омской ОТШ ДОСААФ А. К. Чижик и автор этих строк — разработчик компьютерного курса.

Каждый курсант может изучать материал в соответствии со своими индивидуальными особенностями, одновременно осваивая клавиатуру пишущей машинки. Эксперимент еще не закончен. Но уже в его процессе оказалось, что активность курсантов экспериментальной группы, по сравнению с контрольной, гораздо больше. Скорость их работы возросла в два-три раза.

Кроме того, создан с помощью компьютера курс азбуки Морзе для самостоятельного разучивания. Мы будем его тиражировать по заявкам всех желающих на договорных условиях. Модифицируем программу для подготовки отчета об участии во всесоюзных соревнованиях, которая ранее была разработана для ПЭВМ «Ямаха».

Мы создаем также в одной из средних школ центр радиоспортивной работы с молодежью. Убеждены, что потенциал педвузов, школ, других педагогических и внешкольных учебных заведений в деле расширения массовости коротковолнового спорта и всей радиолюбительской работы использован далеко не полностью.

Чтобы привлечь внимание общественности к этому полезному делу, совет СТРК «Пульсар» и координационный центр по радиотехнической подготовке студентов педагогических вузов при Министерстве народного образования РСФСР решили учредить диплом «Советский учитель». Он будет присуждаться за радиосвязи с радиолюбителями-педагогами и операторами коллективных радиостанций педвузов, школ и других педагогических и детских учреждений. Сообщение об этом было опубликовано 15 мая 1988 г. в газете «Советский патриот».

Нужно сказать, что на публикацию откликнулось более 200 корреспондентов из 83 областей 11 союзных республик. И почти в каждом письме подчеркивается важность развития радиолюбительства в школьных коллективах. Вот, что пишет В. Д. Шарнаев из села Харбяты Тункинского района Бурятской АССР:

«Считаю необходимым иметь коллективную радиостанцию в каждой школе, так как она может стать связующим звеном объединения физиков и механиков с гуманитариями...».

Преподаватель института физкультуры из Краснодара Ю. И. Чуйко (UA6AX) соообщает: «Аналогичный диплом имеется в ФРГ, он выдается за связи с членами международной ассоциации радиолюбителей-учителей и называется «RED INK AWARD» («диплом красных чернил»). Может быть, и вам (нам) создать Всесоюзный радиоклуб учителей с ежегодными членскими взносами на его нужды?»

Действительно, необходимость в создании подобного объединения есть, ибо образованная при ФРС СССР комиссия по работе с молодежью лишь числится на бумаге. Между тем организаторы радиоспортивной работы среди молодежи на местах остро нуждаются в заботе и помощи — технической, методической, организационной.

Ощущается недостаток и в специальной литературе. Попытка автора этих строк заключить с Издательством ДОСААФ СССР договор на подготовку и издание книги «Учителю — о радиолюбительстве и радиоспорте» оказалась безрезультатной, несмотря на вмешательство заместителя председателя президиума ФРС СССР Н. В. Казанского. Издательство сослалось на то, что будет, мол, выпущено учебное пособие «Радиоспорт». Это было еще в середине 1985 г. Кто видел такую книгу, сообщите, пожалуйста!

За последнее время прошло немало различных радиолюбительских конференций, в том числе и Всесоюзная, на которых обсуждались различные аспекты радиолюбительского движения. За исключением педагогических. А ведь богатый опыт накоплен в Воронеже и Пензе, Донецке и Ворошиловграде. К сожалению, ФРС СССР ни разу даже не попыталась собрать для обмена опытом внештатных руководителей радиоспортивной работы с молодежью. И если федерация этого не делает, значит, надо организоваться самим и выходить из застоя.

Всей душой поддерживаю предложение Ю. И. Чуйко о создании Всесоюзного радиоклуба учителей. Причем его членами могли бы стать не только педагоги по образованию, но и все, кто занимается подготовкой юных радиолюбителей в качестве начальников молодежных коллективных радиостанций. СТРК «Пульсар» мог бы взять на себя обязанности координационного центра. Предлагаю всем заинтересованным товарищам направлять свои предложения по организации клуба по адресу: 644043, г. Омск, а/я 1742.

Глубоко убежден, что только активная работа каждого, организованность и товарищеская взаимопомощь помогут нам вывести работу с молодежью на уровень требований перестройки.

**Ю. ПОЛУШКИН** [UA9MAR],
**председатель совета СТРК «Пульсар» ОГПИ им. А. М. Горького, мастер спорта СССР**

ОСТРЫЙ СИГНАЛ

## SOS ИЗ КАРА-БАЛТЫ

**Уважаемая редакция!**

Пишет вам группа радиолюбителей из г. Кара-Балты. Мы хотим рассказать историю о том, как была закрыта только начинающая свою жизнь коллективная радиостанция UM8MXX. Городская станция юных техников выделила радиоклубу подвал одного из домов города, в котором ранее велись занятия кружков СЮТа. Мы приложили немало сил, чтобы привести помещение в порядок. СЮТ передала нам в пользование две радиостанции «Школьная» (в нерабочем состоянии), приемник Р-250 и радиостанцию Р-108 без блока питания. Остальную аппаратуру для «коллективки» — антенное хозяйство, приемники, передатчики — члены клуба собрали сами.

Все шло хорошо. И вдруг, в конце февраля 1989 г. нам заявляют: у администрации СЮТа имеются сигналы, что в радиоклубе распиваются спиртные напитки, до позднего времени устраиваются дебоши и т. д. Абсурдность и необоснованность этих слухов мы без труда доказали. Однако 27 февраля нам объявили, что «коллективка» закрывается до сентября месяца, якобы «в связи с ремонтом помещения».

Мы предложили свою помощь в ремонте, но нам отказали. Руководителя кружка уволили по «собственному желанию». Между тем кружок автодела, разместившийся в этом же подвале, остался функционировать несмотря на предстоящий «ремонт помещения».

В итоге труд, затраченный на оборудование помещения и радиостанции, пропал впустую, нам негде заниматься, так как существующая в городе еще одна-единственная коллективная радиостанция имеет площадь лишь для двух рабочих мест (на два места, кстати, имеется один стул). Так была закрыта наша «коллективка».

**В. ОГОРОДНИКОВ, В. ПИЛИМСИ и другие, всего пятнадцать подписей**
*г. Кара-Балта Киргизской ССР*





В редакционной почте часто встречаются письма, в которых наши читатели просят ведущих спортсменов поделиться своими секретами, рассказать об особенностях их тренировок и подготовки к соревнованиям. Учитывая эти пожелания, открываем новую рубрику «Школа чемпиона». Провести первый урок в этой «школе» мы попросили чемпиона мира по спортивной радиопеленгации, заслуженного мастера спорта СССР Владимира ЧИСТЯКОВА. Его советы адресованы начинающим «лисоловам». Итак...

# ШКОЛА ЧЕМПИОНА: урок первый

## ПЕРЕД СТАРТОМ

**Начну, пожалуй, с мелочей, с азбучной истины, которая многим покажется слишком уж расхожей. Но могу вас заверить — абсолютно справедливой, ибо в спортивной радиопеленгации, как и в любом другом виде спорта, мелочей не бывает.**

**Расскажу, как готовлюсь к соревнованиям я сам.**

**За несколько дней до старта начинаю тщательную проверку аппаратуры. Подготовка самого приемника — это устранение всех мелочей, выявленных в процессе тренировок. Проверяю градуировку шкалы настройки, работоспособность тумблеров и переключателей, надежность разъемов и кабельных соединений, контактов источников питания, герметизацию приемника, исправность основных и запасных телефонов. Чищу, заряжаю и проверяю источники питания. Испытываю аппаратуру на устойчивость приема при тряске, для чего резко её встряхиваю и постукиваю по корпусу...**

**Не рекомендую накануне соревнований настраивать, подстраивать и увеличивать чувствительность приемника. Все это может привести к невосполнимым потерям на дистанции из-за того, что еще не успел как следует привыкнуть к аппаратуре. А знать её нужно досконально, иначе в самый неподходящий момент закапризничает и неприятностей не оберешься.**

**Планшет тоже заранее готовлю к работе: продумываю крепеж контрольного талона, его сохранность при любой погоде, удобство для отметки на «лисе» как компостером, так и штампом.**

**Закончив с аппаратурой, принимаюсь за свою спортивную одежду. Она должна быть не только красивой, чистой, опрятной, но главное — удобной. Хорошо иметь несколько комплектов одежды, рассчитанной на разные климатические условия. Многие спортсмены недооценивают это обстоятельство. И напрасно. Если оденешься слишком легко — можешь замерзнуть, а во время бега — пораниться о колючий кустарник. Всегда неприятно видеть окровавленного спортсмена, бегущего по финишному коридору. Это не признак мужества, а скорее результат легкомыслия и непредусмотрительности.**

**Несколько слов об обуви спортсмена. Ее нужно подбирать так, чтобы можно было бежать по камням, мягкому грунту, шоссе, песку, грязи, болоту. Я, к примеру, накануне соревнований обязательно опробую ту обувь, в которой буду стартовать. Помню, перед одним из чемпионатов Союза пренебрег этим правилом. Было тепло, решил бежать в тапочках и... проиграл. Ночью прошел дождь, и я «завяз» в своих тапочках, потерял скорость.**

**Накануне дня соревнований обычно тренируюсь в лесу — индивидуально, чтобы заодно познакомиться с особенностями данной местности. Анализирую причины ошибок на последних забегах. Стараюсь соблюдать тот же распорядок и режим дня, что был на сборах. Хотя сделать это не всегда просто, так как зачастую бывают трудности с размещением, питанием и т. п.**

**Предстартовый день всегда насыщен всевозможными мероприятиями, но в любом случае стараюсь выкроить время для отдыха. И уж, конечно, не загораю на пляже, не экспериментирую с питанием, витамины принимаю только по назначению врача.**

**Обязательно присутствую на проверке передатчиков, предлагаемых технической комиссией. Сравниваю их мощность с аппаратурой, что была на тренировках. Слушаю передатчики с разных расстояний, проверяю нарастание** ***сигнала при приближении к ним.*** **Особое внимание — к нарастанию сигнала в ближнем поиске. Это очень важно. Замечаю и сравниваю риски на регуляторах усиления. Убеждаюсь, с какого расстояния слышно передатчик с отключенным входом, на каком расстоянии «заводится» тональник, «срабатывает» переменный ток. Если есть возможность, слушаю все передатчики, запоминаю их частоты и разброс мощностей. Обращаю внимание на конструкцию и даже цвет передатчиков, высоту антенн, их тип, непременно взгляну на призмы и предлагаемые средства отметки.**

**Вечером, накануне соревнований, внимательно изучаю карту местности, где завтра предстоят забеги. Отмечаю для себя районы с большим перепадом высот, труднопроходимые и болотистые места с малым количеством дорог.**

**Перед сном по заранее составленному списку готовлю все, что нужно взять с собой, что может потребоваться на соревнованиях. Утром, за завтраком, ем только то, что привык есть в день состязаний. С собой обязательно что-нибудь беру поесть и попить на случай, если соревнования затянутся.**

## СТАРТ

**По приезду на старт сразу же знакомлюсь с информацией (границы района, опасные участки, изменения в карте, точки старта и финиша, частоты основных и запасных передатчиков). После сдачи аппаратуры начинаю подготовку, предварительно узнав по протоколу время своего старта.**

**Как должна проходить подготовка? Прежде всего, советую вспомнить о своих, чаще всего допускаемых на соревнованиях ошибках, чтобы на этот раз, по возможности, избежать их. Нужно быть готовым ко всяким неожиданностям. Например, бывает, что на основной частоте не слышны сигналы передатчика или идет сильная помеха, случается, что от** ***старта до передатчика расстояние***

оказывается меньше, чем 750 м или между передатчиками — менее 400 м, а также любые другие отклонения от правил.

Очень полезно заранее изучить карту с указанием старта и финиша, прикинуть несколько возможных вариантов поиска, наметить для себя направление движения сразу же после старта.

Приблизительно за 30 минут до старта я лично провожу разминку. Для меня это один из ключевых моментов подготовки к старту. С этой минуты отключаюсь от всего постороннего. В течение получаса бегаю, прыгаю, делаю различные упражнения и параллельно занимаюсь аутотренингом: мысленно прокручиваю всю предстоящую работу на дистанции (работа в первую пятиминутку, во вторую, движение по дистанции, работа в ближнем поиске и т. д.).

Разминка помогает готовить организм не только к большим физическим нагрузкам, но и к интеллектуальной работе. Тот, кто не делает этого перед стартом, часто допускает всевозможные ошибки на дистанции. После финиша от них нередко можно услышать такие реплики: «Бежал быстрее, чем думал», «Голова не успевала за ногами». Во время разминки и аутогенной тренировки спортсмен должен настроиться на большую и трудную работу, почувствовать уверенность, что может бороться только за первое место. Чтобы эта уверенность укрепилась, советую вспомнить какой-нибудь удачный старт.

И еще несколько рекомендаций.

Когда вас вызовут на старт, быстро, но без суеты, вставьте карту в планшет и надежно закрепите ее. Подготовьте и закрепите контрольный талон. Все оставшееся время до начала забега еще раз посвятите ознакомлению с картой местности. Окончательно решите, в каком направлении следует двигаться после старта и постарайтесь предугадать вариант поиска или хотя бы его начало. Если размеры района небольшие, можете не бояться ошибиться в варианте.

## НА ДИСТАНЦИИ

Сразу после старта я стараюсь бежать с максимальной скоростью, иногда ненадолго останавливаясь, чтобы поточнее снять показания компаса и нанести на карту пеленги. Стартовые пеленги должны быть особенно точными, потому что на их основании спортсмен принимает решение о начале поиска. Важны они и для определения перекрестий на карте.

В течение пяти минут (а иногда и раньше) я обычно принимаю решение, с какой «лисы» начинать поиск. Иногда, правда, затрудняюсь в выборе варианта и тогда приходится бежать, так сказать, «в разрез» — между передатчиками, внимательно следя за возрастанием сигнала и «разворотом» пеленгов на эти передатчики. Нужно быть готовым быстро пересмотреть и изменить ранее принятое решение в связи с поступлением новой информации.

Во вторую пятиминутку провожу обязательный контроль работы всех передатчиков и наношу на карту перекрестия. Часто уже в это время раскрывается план последующего поиска. Постоянно стараюсь «быть в карте» (т. е. знать свое местонахождение). Опасайтесь «недоходов»! Помните, лучше перебежать, чем недобежать.

Перед взятием одной «лисы» следует знать точное направление на следующую. Советую уже в начале «цикла» работы передатчика в ближнем поиске выбрать удобную позицию для бега в любую сторону с максимальной скоростью (выход из оврагов, труднопроходимого леса на дорогу, просеку, поляну, возвышенность). Если не успеваете выйти к передатчику во время «сеанса», постарайтесь за 5—7 секунд до его окончания взять точный азимут и по возможности найти «лису» без «сеанса».

Когда находишься на дистанции, нужно замечать буквально все вокруг — и следы, оставленные соперниками на земле, и примятую траву, слышать переговоры судей по служебной связи. Обязательно имейте в виду и такую «деталь»: судьи на «лисе», как правило, курят, а в холодную погоду разводят костер. Поэтому нелишне почаще обращать внимание — откуда тянет дымом или сигаретным запахом...

При поиске «лис» ни на секунду не позволяйте себе расслабиться, снизить уровень интенсивной физической и интеллектуальной работы — в этом залог успеха. Если пропустили «сеанс» или обнаружили, что ошиблись в выборе варианта поиска, постарайтесь сохранить спокойствие и собрать все силы для дальнейшей борьбы. Очень важно, обнаружив «лису», оперативно сделать отметку в контрольном талоне. Во время этой процедуры неизбежно теряешь секунды, а самое главное, чем дольше находишься в точке отметки, тем больше шансов у твоих соперников увидеть тебя и найти передатчик. Однако нужно следить, чтобы отметка была сделана аккуратно и правильно. Не забывайте при этом проверить на призме знак принадлежности ее к данным соревнованиям.

Не «теряйте головы», если вас догнал спортсмен, стартовавший позднее. И не пытайтесь сразу же убежать от него. Лучше для этого дождаться удобного момента, продолжая работать в привычном режиме, иначе начнете ошибаться.

Находясь на дистанции, постоянно помните, что не следует чрезмерно увлекаться скоростью, пренебрегать пеленгами, работой с картой. Это часто приводит к непоправимым ошибкам. И еще. Почувствовав, что завершаете поиск «лис», вы должны решить, как бежать на финиш: по пеленгу на привод или же, если уверен, где находишься, по карте.

Наконец, после обнаружения последнего передатчика «включите» предельную скорость и заставляйте себя бежать через «не могу». На финише все решают секунды!

## СОРЕВНУЮТСЯ СКОРОСТНИКИ РОССИИ

Этот снимок сделан в Орле во время зональных соревнований (Центральная зона) по скоростной радиотелеграфии: судьи контролируют качество передачи радиограмм.

Фото В. Семенова



РАДИО — ЛЮБИТЕЛЬСТВО И СПОРТ

# ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ПРОВЕДЕНИЯ DX QSO

Сегодня мы поговорим об особенностях проведения DX-связей на НЧ диапазонах (40, 80, 160 м). Почему выделены именно эти диапазоны? Из сказанного ниже это станет ясно. Но сначала следует сказать о некоторых особенностях дальнего прохождения на НЧ диапазонах.

Оно, как правило наблюдается в темное и сумеречное время суток. Наиболее вероятны дальние межконтинентальные связи, когда в QTH одного (а лучше обоих) из корреспондентов происходит восход или закат Солнца*. О методике расчета этого времени уже рассказывалось в журнале. Существуют несколько весьма интересных версий возникновения трасс сверхдальнего прохождения на НЧ диапазонах**. Во всяком случае, успешная работа с DX на НЧ диапазонах без учета всех факторов, без кропотливой подготовки вряд ли возможна.

Иногда на НЧ диапазонах возникают явно аномальные прохождения. Автору, да и многим коротковолновикам, приходилось наблюдать, как в середине дня при ярком солнце (!) на 80 м слышны станции из бассейна Тихого океана, Центральной и Южной Африки.

Диапазоны 160, 80 и 40 м отличаются от ВЧ диапазонов повышенным уровнем помех. Тем, кто серьезно намерен заняться DX на НЧ диапазонах, особо необходимы различные устройства (активные и пассивные), предназначенные для борьбы с помехами. Описания подобных устройств неоднократно публиковались в журнале «Радио», другой литературе.

Ну и, конечно, надо учиться слушать эфир в условиях сильных помех.

Необходимо помнить, что участки указанных диапазонов в разных странах имеют различные границы и зачастую даже не перекрываются. Работать же на передачу можно только в том участке, который указан в вашем разрешении.

С учетом того, что участки НЧ диапазонов в разных странах имеют разные границы, широко применяется метод работы на разнесенных частотах, который носит название «split frequency». В чем суть метода? В двух словах, это — работа на передачу в разрешенной полосе частот с одновременным прослушиванием одной или нескольких частот в «чужом» участке. При этом во время передачи общего вызова называется частота, на которой ведется прием.

Рассмотрим, как данный метод будет выглядеть практически. Предположим, UA4CC, работая на 80-метровом диапазоне, хочет провести QSO с Японией. Для U на этом диапазоне можно работать SSB в участке 3600...3650 кГц. Выбираем свободную частоту в «нашем» участке (пусть это будет 3640 кГц) и включаем дополнительный приемник, которым «просматриваем» частоты выше 3800 кГц, отыскивая свободную от работающих станций и помех (возможно использование обычного трансивера с дополнительным VFO). Предположим, выбранная частота для приема 3802 кГц. Итак, общий вызов будет следующим: «...CQ, CQ here is UA4CC, listening 3802...». Частота приема повторяется несколько раз. Сказанное выше означает: «Всем, всем, здесь UA4CC слушает на 3802 кГц...».

Перейдя на прием, слушаем названную выше частоту. Если есть техническая возможность, стоит прослушивать не одну частоту, а «плюс — минус QRM», т. е. небольшой участок вблизи выбранной частоты. В этом случае при «CQ» после указания частоты называем конкретный участок частот в кГц, где ведется прием.

Если прохождение вам неизвестно и предварительной договоренности нет, то при определенном навыке и технической оснащенности можно попробовать слушать одновременно две частоты — ту, на которой передаете, и еще одну. Например, ваш TX настроен на 3645 кГц, а слушать предполагается здесь же и на частоте 3795 кГц. В таком варианте общий вызов будет выглядеть следующим образом: «...CQ from UA4CC, listening this frequency and 3795...».

Во время ряда крупных международных соревнований и в период подготовки к ним ГИЭ СССР разрешает радиостанциям 1-й категории работать в участке 80-метрового диапазона 3650...3800 кГц. О каждом таком разрешении сообщается в периодической печати и циркулярных радиограммах радиостанции ЦРК UK3A.

Естественно, подобные сложности отпадают сами собой, когда действует разрешение на работу выше 3650 кГц (о чем мы уже говорили). Но здесь необходимо одно замечание. Нежелательно проводить местные связи в участке 3640...3800 кГц, а тем более в DX-окне 3780...3800 кГц. Участка 3600...3640 кГц вполне достаточно

Окончание. Начало см. в «Радио», 1989, № 5, с. 22.

* Г. Гуляев. Расчет времени восхода и захода солнца.— Радио, 1986, № 1, с. 21—22.

** В. Каневский. Сверхдальние радиосвязи.— Радио, 1974, № 7, с. 27—28. В. Каневский. Снова сверхдальние QSO.— Радио, 1979, № 3, с. 9—10.

для всех дней активности, проверки аппаратуры, организации групп и сравнения уровня своего сигнала с сигналом соседа. Дайте шанс и тем, кто интересуется DX. Наши возможности в проведении DX QSO на НЧ диапазонах зависят в значительной степени от нас самих.

Нередко радиолюбители проводят DX QSO по предварительной договоренности. Подобные заранее оговоренные встречи носят название «скедов» (SKED). Чаще этот способ используется для НЧ диапазонов. Надо заметить, что SKED — это не только возможность провести редкую QSO, но и встреча друзей, радиолюбителей при подготовке и проведении мероприятий, связи DX со своими QSL-менеджерами и т. д.

Мы останавливаемся на варианте SKED, назначаемого на другом диапазоне. Предположим, UA4CC связался на 15-метровом диапазоне с FH4AA и ему необходима эта страна на 40 и 80 метрах. Прежде всего надо уточнить, может ли ваш корреспондент работать на интересующем вас диапазоне. Этот вопрос может звучать так: «...dear friend, can you be on 40 and 80 meters?»

Порой DX не имеет антенны на НЧ диапазоны, не располагает временем и т. д. Если получен положительный ответ, необходимо оценить прохождение и предложить корреспонденту дату, время и частоту для SKED: "...FH4AA from UA4CC. Let's meet today (tomorrow) on 40 and 80 meters. Let's make it on 40 at 20.00 GMT, on 7075 KC, the time on 80 will be 20.30 GMT, the freguency 3645 KC. Is it OK for you?..."

Если корреспондента ваш вариант не устраивает, он предложит свой; если же устраивает, то встреча назначена и остается уточнить, кто будет кого вызывать в первую очередь: «...I will call you, OK?» или «...You call me, OK?»

Не будьте слишком настойчивы — без обоюдного желания SKED не состоится, и вы лишь потратите свое время, зачастую посреди ночи. Если корреспондент с ходу не принял ваши предложения, ищите другого кандидата на SKED. Вполне понятно, что приведенный выше текст диалога является не догмой, а лишь одним из возможных вариантов.

Иногда бывает целесообразным объяснить корреспонденту, зачем вам необходима QSO на том или ином диапазоне, узнать, какие из редких территорий вашего региона нужны ему, и постараться оказать содействие. Для многих весьма желательны связи на НЧ диапазонах с рядом союзных республик, Калининградской областью, Землей Франца Иосифа, зонами №№ 18, 19, 23 и т. д. Обеспечив присутствие на частоте во время SKED кого-либо из этих территорий, вы автоматически повышаете свои шансы на успешную QSO и быстрое получение QSL. При организации SKED правильно оценивайте ситуацию. Договариваться с DX, когда его зовут много станций, вряд ли стоит, так как эффекта все равно не добьетесь, а помешаете другим неминуемо. Лишь при достаточном опыте, хорошем прохождении можно попытаться договориться о SKED в крайне сжатой форме — буквально несколькими словами.

Одним из самых увлекательных и в то же время сложных моментов DX-работы является связь с DX-экспедициями. Они проводятся в «редкие» страны и территории мира, где нет или очень мало собственных радиостанций.

Позывной DX-экспедиции может быть обычной структуры (T31JS, ZL7AA и т. д.) или дробный, когда к позывному организатора или одного из участников добавляется префикс страны пребывания (K9AJ/KH5K, VK9NS/KH1 и т. п.). Кстати, в последнее время префикс территории стал часто ставиться в начале позывного (KX6/DL1VU).

Особенности проведения QSO с экспедициями обусловлены характером их работы — высокой оперативностью, использованием направленных вызовов и т. д. Естественно, при этом передача какой-либо информации, кроме позывного и RST(RS), крайне нежелательна. Не надо задавать лишних вопросов — позывной, QTH и QSL-информация передаются экспедицией обычно один раз на 5—10 связей. Не рекомендуется проводить повторные QSO на одном и том же диапазоне, так как этим вы лишаете кого-то из коллег возможности провести связь. Порой обе такие связи могут быть вычеркнуты из аппаратного журнала. Особенно это стало практиковаться после внедрения в радиолюбительскую деятельность компьютерной техники — при соответствующей программе все делается автоматически.

Полезно помнить, что, как правило DX-экспедиции используют для своей работы «стандартные» частоты. При работе CW на ВЧ диапазонах это обычно частоты на 25 кГц выше низкочастотного их края (14 025, 21 025, 28 025 кГц), а на НЧ диапазонах это либо те же «+25 кГц», либо частоты 1825, 3505, 7005 кГц. На SSB это частоты 3795, 7045 (7075), 14 195, 21 295, 28 595. Экспедиция может появиться, конечно, и на любой другой частоте, но на указанных частотах она вероятнее, а посему эти частоты никогда не рекомендуется занимать под обычные и даже DX QSO, оставляя их в резерве для возможной экспедиции.

Хочется отметить, что я ни в коей мере не претендую на полноту и всеобъемлющее изложение материала. Думается, что на страницах журнала неплохо бы продолжить разговор о DX-работе, пусть лучшие наши DX-операторы поделятся своим опытом.

В заключение хочу поблагодарить моих коллег по эфиру и хороших друзей UA4CX, UA4CO, RA4HA, UF6FFF, UQ2MU, RB5FF, UA3DEA, чьи советы, пожелания, информация были использованы при подготовке этой статьи.

**А. ВОЛОШИН** (UA4CC),
**мастер спорта СССР**

г. Саратов

РЕЗОНАНС

# И ВНОВЬ О QSL-КАРТОЧКАХ

В «Радио» № 10 за 1988 г. под рубрикой «Резонанс» была опубликована беседа с заместителем начальника ЦРК СССР им. Э. Т. Кренкеля С. Савецким. Он, в частности, утверждал, что Ростовский производственный комбинат ДОСААФ — один из виновников острой нехватки QSL-карточек в нашей стране. Получив в 1987 г. «необходимое оборудование — **пять** офсетных машин», комбинат тем не менее неохотно принимает заявки на изготовление карточек-квитанций.

На критическое выступление журнала долго не было никакой реакции. Вопросы, заданные в «Резонансе», оставались без ответа до января 1989 г. И только после запроса редакции откликнулись, наконец, Управление капитального строительства, производства и материально-технического снабжения ЦК ДОСААФ СССР и производственный комбинат Ростовского обкома ДОСААФ.

«В 1987—88 гг. комбинатом были приобретены **четыре** вполне современные полиграфические машины (модель 2 ПОЛ-54-1), и в настоящее время по полиграфическим мощностям он вполне способен обеспечить выпуск в необходимых объемах важной для нужд ДОСААФ печатной продукции... в том числе и QSL-карточек»,— сообщает в своем ответе журналу заместитель начальника управления М. Анащенко.

А вот что пишет в редакцию директор Ростовского производственного комбината С. Чекин. «Действительно, как указано в статье, на 1 июня 1987 г. комбинат имел пять однокрасочных офсетных листовых машин, из которых три машины (4-ОМ) физически изношены, а **две** машины (2 ПОЛ-54-1, год выпуска 1986) предназначены под план, утвержденный... бюро президиума ЦК ДОСААФ СССР».

Дорогие радиолюбители, вы что-нибудь поняли? Так сколько же новых офсетных машин было выделено Ростовскому комбинату в 1987 г.? Пять, четыре или две?

Далее.

«Для выполнения заказов радиолюбителей,— сетует директор комбината,— кроме печати, требуются технические средства подготовки производства для изготовления цветоделенных диапозитивов, тиражных форм и специальный мелованный картон и пленка, **на которые не выделяются фонды.** Комбинат вынужден изготавливать их (из-за отсутствия собственного оборудования) по кооперации, где срок выполнения заказа растягивается от нескольких месяцев до полугода...»

Итак, фонды на мелованный картон не выделяют, оборудования для тиражных форм нет. Как же быть? Стремясь, видимо, утешить своих потребителей, тов. Чекин так заключает свое письмо:

«Коллектив комбината имеет комплексный план создания собственной базы подготовки производства с вводом его в 1990 г., что позволит более оперативно выполнять заказы радиолюбителей».

Мнение заместителя начальника управления ЦК ДОСААФ СССР на этот счет более конкретно. «Подготовка производства и проведение необходимых организационно-технических мероприятий, связанных со спецификой выпуска карточек... будут завершены в 1990 г., после чего комбинат мог бы выйти на объемы выпуска до трех млн. карточек в год».

Это на двух-то машинах? Ах, да! М. Анащенко считает, что их четыре. Но и тут загвоздка.

«Однако,— пишет он далее,— достижение указанных максимальных объемов выпуска карточек станет возможным только при условии обеспечения производства необходимыми материалами и, в первую очередь, остродефицитным мелованным картоном. Между тем положение с обеспечением производства печатной продукции картоном после передачи в 1986 г. вопросов снабжения из центра в ведение местных территориальных органов пока только ухудшается: так, например, в текущем году комбинату выделено «Севкавбумснабсбытом» всего 40 т картона, вместо запрошенных 467, т. е. менее 10 %».

Так что же получается? Напрасно нас обнадежил директор Ростовского комбината? Выходит, так. Правда, М. Анащенко «успокаивает»: «Разумеется, со стороны ЦК ДОСААФ СССР будут приниматься меры по оказанию помощи комбинату в обеспечении производства необходимыми материалами, однако реально оценивая состояние дел, следует ожидать серьезных трудностей в решении данных вопросов».

Как видим, ответы ответственных товарищей на нашу публикацию ясности так и не внесли. Сколько же еще придется ждать решения проблемы QSL-карточек?




INFO·INFO·INFO

## ЧЕМПИОНАТ МИРА

Четвертый чемпионат мира по радиосвязи на коротких волнах (IARU HF WORLD CHAMPIONSHIP), организуемый Международным радиолюбительским союзом, будет проходить с 12.00 UT 8 июля до 12.00 UT 9 июля (одновременно CW и SSB) на диапазонах 1,8—28 МГц (кроме диапазонов 10, 18 и 24 МГц). Соревнующиеся выступают в подгруппах: станции с одним оператором (отдельно — телефон, телеграф, телефон и телеграф); с несколькими операторами (телефон и телеграф — один передатчик); станции штаб-квартир национальных радиолюбительских организаций (телефон и телеграф). Зачетный период для всех подгрупп — 24 ч. Станции с несколькими операторами могут изменять рабочий диапазон не чаще, чем один раз в 10 мин. Смешанные (CW/SSB) связи в зачет не идут. С каждой станцией на каждом диапазоне можно провести одну связь телеграфом и одну — телефоном, причем проведение CW QSO вслед за SSB QSO без изменения частоты (QSY в телеграфный участок!) не допускается.

Контрольные номера состоят из RS или RST и условного номера зоны ITU, в которой находится станция. Станции штаб-квартир национальных радиолюбительских организаций (HQ станции) вместо номера зоны передают аббревиатуры своих названий (ARRL, RSGB и т. д.).

За связи внутри зоны ITU и с любой из HQ станций (вне зависимости от их местонахождения) начисляется 1 очко, с другими зонами ITU в пределах своего континента — 3 очка, с другими континентами — 5 очков. Каждая зона ITU и каждая HQ станция дают по 1 очку для множителя на каждом диапазоне, причем QSO с HQ станциями в зачет за зоны ITU, в которых они находятся, не идут.

Отчеты выполняют по типовой форме (отдельно по диапазонам, с обобщающим листом). Если число связей превышает 500, то к нему необходимо приложить список повторных (на одном и том же диапазоне) связей. За каждую невычеркнутую самим участником подобную QSO, а также за ошибки в позывных будут дополнительно

| Центр зоны | Азимут, градус | Трасса | Время, UT | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 |
| UA3 (с центром в Москве) | 15П | KH6 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 |
| | 93 | VK | | 14 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 14 | 14 | | | | |
| | 195 | ZS1 | | | | 14 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 14 | 14 | |
| | 253 | LU | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 21 | 21 | 21 | 21 | 14 | 14 | 14 |
| | 298 | HP | | | | | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | |
| | 311A | W2 | | | | | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | |
| | 344П | W6 | | | | | | | | | 14 | 14 | 14 | 14 | |
| UA1 (с центром в Ленинграде) | 8 | KH6 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 |
| | 83 | VK | | 14 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 14 | | | | |
| | 245 | PY1 | | | | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | | |
| | 304A | W2 | | | | | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | |
| | 338П | W6 | | | | | | | | | | | | | |
| UA6 (с центром в Ставрополе) | 20П | KH6 | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | | 14 | 14 | 14 | | |
| | 104 | VK | 14 | 21 | 21 | 28 | 28 | 21 | 14 | 14 | 14 | | | 14 | 14 |
| | 250 | PY1 | 21 | 14 | 14 | 14 | 21 | 28 | 28 | 28 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 |
| | 299 | HP | 14 | 14 | | | 14 | 14 | 21 | 21 | 21 | 21 | 14 | 14 | 14 |
| | 316 | W2 | | | | | | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | |
| | 348П | W6 | | | 14 | 14 | | | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | |
| UA9 (с центром в Новосибирске) | 20П | W6 | | 14 | 14 | 14 | | | | | 14 | 14 | | | |
| | 127 | VK | 21 | 21 | 21 | 28 | 28 | 21 | 21 | 21 | 14 | 14 | | 14 | 14 |
| | 287 | PY1 | | 14 | 14 | 14 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 14 | 14 | | |
| | 302 | G | | | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | | | |
| | 343П | W2 | | 14 | 14 | | | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | | |
| UAØ (с центром в Иркутске) | 36A | W6 | | | | | | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | |
| | 143 | VK | 21 | 28 | 28 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 14 | | | 21 | 21 |
| | 245 | ZS1 | | | | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 14 | 14 | 14 | | |
| | 307 | PY1 | | 14 | 14 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 14 | 14 | | |
| | 359П | W2 | | 14 | 14 | 14 | 14 | | | | | | | | |
| UAØ (с центром в Хабаровске) | 23П | W2 | 14 | 14 | 14 | | | | 14 | 14 | | 14 | 14 | 14 | 14 |
| | 56 | W6 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 |
| | 167 | VK | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 14 | 14 | 14 | | 14 | 21 | 21 |
| | 333A | G | | | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | | | | |
| | 357П | PY1 | | | | | | 14 | 14 | 14 | 14 | | | | |

## ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН НА АВГУСТ

**Предполагается, что в августе солнечная активность будет выше, чем в июне; ожидается, что число Вольфа достигнет значения 172. Характер распространения радиоволн при этом мало чем будет отличаться от наблюдаемого в предыдущем месяце. На ряде трасс появится возможность работать на более высокочастотных диапазонах.**

**Солнечная активность достигнет пика вероятнее всего осенью 1989 г.**

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

сниматься по три связи. А если число подобных ошибок превысит 2 %, то участник может быть дисквалифицирован. Он может также быть дисквалифицирован, если после проверки отчета заявленный им результат уменьшится более чем на 2 % (арифметические ошибки, допущенные участниками при подсчете очков, не учитываются). Отчеты должны быть высланы не позднее 9 августа по адресу: IARU HQ, BOX AAA, NEWINGTON, CT 06111, USA.

Победители по зонам ITU и странам по списку диплома DXCC будут отмечены памятными дипломами (отдельно по каждой зачетной подгруппе). Кроме того, все, кто установит в чемпионате более 250 связей или наберет множитель более 50, получат дипломы «За высокие результаты».

## НОВОСТИ IARU

Внесен ряд изменений в частотный план 1-го района Международного радиолюбительского союза (рекомендации по использованию в 1-м районе IARU любительских диапазонов). Новый его вариант имеет следующее деление КВ диапазонов по видам работы:

1810... 1840 кГц — только CW;
1840... 2000 кГц — CW и FONE;
3500... 3600 кГц — только CW;
3600... 3800 кГц — CW и FONE;
7000... 7040 кГц — только CW;
7040... 7100 кГц — CW и FONE;
10100...10140 кГц — только CW;
10140... 10150 кГц — CW и RTTY;
14000... 14100 кГц — только CW;
14100...14350 кГц — CW и FONE;
18068...18100 кГц — только CW;
18100...18110 кГц — CW и RTTY;
18110...18168 кГц — CW и FONE;
21000...21150 кГц — только CW;
21150...21450 кГц — CW и FONE;
24890...24920 кГц — только CW;
24920...24930 кГц — CW и RTTY;
24930...24990 кГц — CW и FONE;
28000...28200 кГц — только CW;
28250...29700 кГц — CW и FONE.

Для различных видов работы и некоторых видов связи (соревнования, работа с DX) предпочтительными считаются следующие участки любительских диапазонов:

1838... 1842 кГц — RTTY;
3500... 3510 кГц — DX связи;
3500... 3560 кГц — работа в соревнованиях;
3580... 3620 кГц — RTTY;
3590... 3600 кГц — пакетная связь;
3600... 3650 кГц — работа в соревнованиях;
3700... 3800 кГц — работа в соревнованиях;
3730... 3740 кГц — SSTV;
3775... 3800 кГц — DX связи;
7035... 7045 кГц — RTTY и SSTV;
14000...14060 кГц — работа в соревнованиях;
14070...14099 кГц — RTTY;
14089...14099 кГц — пакетная связь;
14125...14300 кГц — работа в соревнованиях;
14225...14235 кГц — SSTV;
21080...21120 кГц — RTTY;
21100...21120 кГц — пакетная связь;
21335...21345 кГц — SSTV;
28050...28150 кГц — RTTY;
28120...28150 кГц — пакетная связь;
28675...28685 кГц — SSTV;
29200...29300 кГц — пакетная связь (узкополосная ЧМ).

Коротковолновикам рекомендуется воздерживаться от проведения связей в участках, в которых работают международные маяки (14099...14101, 21149...21151, 28190...28300 кГц), и в полосе 29300...29550 кГц, отведенной для спутниковой связи (канал ретрансляции с борта ИСЗ на Землю).

На частотах до 10 МГц радиолюбители применяют нижнюю боковую полосу (LSB), выше 10 МГц — верхнюю (USB).

Термин RTTY в приведенном выше распределении частот подразумевает как классический телетайп, так и его современные версии (AMTOR, ASCII).

При работе в соревнованиях на диапазоне 80 м следует воздерживаться от проведения ближних (не DX!) связей в «DX-окнах».

## ДИПЛОМЫ

● Пермская ФРС утвердила диплом «Усть-Качкинской средней школе — 100 лет». Чтобы получить его, соискатели должны провести связи с радиолюбителями Пермской области и набрать 100 очков. За связи со станцией школьного радиоклуба UZ9FYF (QSO с ней обязательна) и со станцией организованной им в 1987 г. экспедиции UZ9FYF/UZ1C начисляется по 25 очков, с членами клуба UA9FON, UW9FQ — по 20 очков, с UA9FEK, UA9FMQ, UA9FPS, UA9FPU, UA9FPW — по 10 очков, с остальными станциями Пермской области — по 2 очка. Каждая карточка-квитанция от наблюдателей — членов школьного радиоклуба оценивается в 5 очков.

В зачет идут связи, проведенные на любых любительских диа-

диапазонах любым видом излучения в течение 1989 г. (а с UZ9FYE/UZ1C — в августе 1987 г.). Повторные связи засчитывают, если они установлены на разных диапазонах.

Заявку в виде выписки из аппаратного журнала, заверенную в местной ФРС (СТК, РТШ ДОСААФ) или подписями двух коротковолновиков, высылают не позднее 1 февраля 1990 г. по адресу: 618024, с. Усть-Качка Пермского района Пермской области, ул. Краснознаменная, 23, средняя школа, UZ9FYF.

Диплом оплачивают почтовым переводом на сумму 1 руб. на адрес средней школы в с. Усть-Качка.

Участникам Великой Отечественной войны и школьным коллективным станциям (если их заявка заверена школьной печатью) диплом выдают бесплатно.

Наблюдатели могут получить диплом на аналогичных условиях.

● ФРС Николаевской области в честь 200-летия г. Николаева учредила диплом «Николаев-200». Чтобы получить его, необходимо провести связи с радиостанциями города-юбиляра и набрать 200 очков. За QSO с UB4ZZZ начисляют 20 очков, с остальными — в зависимости от стажа работы в эфире николаевского радиолюбителя или времени, прошедшего со дня открытия коллективной станции. Если этот срок до 5 лет, дается 5 очков, если от 5 до 10 — 10 очков, если от 10 до 15 — 15 очков, если более 15—20 очков.

Операторам станций 4-й категории и радиолюбителям из 4 и 5-й зон (по делению, принятому для внутрисоюзных заочных КВ соревнований) очки удваивают. За связи в диапазоне 144 МГц очки утраивают, в диапазоне 430 МГц и выше — умножают на 4, за проведенные через ИСЗ — умножают на 5. Каждая QSL (всего не более 5) от наблюдателей г. Николаева дает 5 очков. За QSO, проведенные 28 марта и 7 сентября, очки удваивают.

Радиолюбителям — ветеранам Великой Отечественной войны и воинам-интернационалистам достаточно установить только 5 QSO.

Засчитываются проведенные любым видом излучения (кроме смешанных) QSO на всех любительских (кроме 10 МГц) диапазонах в течение 1989 г. В зачет идут и повторные QSO, если они установлены на разных диапазонах.

Заявку составляют в виде выписки из аппаратного журнала и заверяют в местной ФРС (СТК) или подписями двух операторов индивидуальных станций. Ее (вместе с QSL от SWL) высылают не позднее 1 апреля 1990 г. по адресу: 327001, Николаев, ул. Шевченко, 71, РТШ ДОСААФ, дипломной комиссии.

Диплом и его пересылку оплачивают почтовым переводом на сумму 1 руб. на расчетный счет № 000700249 в Центральном отделении Промстройбанка г. Николаева. Ветераны Великой Отечественной войны и воины-интернационалисты, а также те, кто выполнил условия 28 марта или 7 сентября, получают диплом бесплатно.

Для наблюдателей — условия аналогичные.

**Раздел ведет (UA3AVG)**
**А. ГУСЕВ**

## VHF · UHF · SHF

## ХРОНИКА

● В конце 1988 г. во время тропосферного прохождения радиоволн проведено много DX QSO в диапазоне 1260 МГц. Так, UZ3DD установил связи с RA3LE, RC2WBH (516 км); UA3OG, UA3UES; UC2AA — с SM5BEI (900 км); RB5AL — с UA3LAW, RA3LE, UZ3DWX, UZ3AXJ, UP1BWR. RA3LE из проведенных связей выделяет QSO с OH2TI, UC2AAB, SP6GWB/6, UP1BWR, RB5LAA (дал новый сектор KN), UZ3DWX.

● RA3AGS сообщает, что из г. Дубны Московской области (квадрат KO86) работает станция OK1AGE/UA3. В активе ее оператора — чехословацкого радиолюбителя — много DX связей в диапазоне 144 МГц через «тропо» и «аврору».

● RL7GD из Алма-Аты информирует, что радиотрассы из их региона в северном направлении стали длиннее. Теперь 2—3 раза в неделю удается провести тропосферные связи с UL7PG (MN69) из Караганды (QRB 840 км).

● UA9XQ и UA9XEA сообщили, что из г. Печора (LP85) на диапазоне 144 МГц появились сразу три новых станции: UA9XEO, UA9XIY и UV9XQ. Вновь вышел в эфир RA9XA из квадрата LP52. По-прежнему активен, в том числе и в работе через метеоры, RA9XBM из Вуктыла. Изредка проводит связи коллективная станция UZ9XXZ из Инты.

● Операторы UR1RYY из Валгаского района ЭССР по нашей просьбе оценили активность ультракоротковолновиков республики. По их сведениям, через метеоры сейчас работают лишь три клубные станции: UR1RWX (KO29), UR1RWE (KO38) и UR1RYY (KO28). Через «аврору» помимо названных станций проводили QSO UR1RXM (KO29), UR2EQ (KO39), UR2RO (KO28), UR2RQ (KO28), UR2RN (KO38), UR2RQB (KO37), UR2RAT (KO37). Все они активны и по работе через тропосферу.

● Квадрат KO31 на УКВ представляет UB5KY (ex UB5EHP), работающий из г. Костополь Ровенской области.

● Около двух лет из редкого квадрата MO31 (ныне находится на территории Целиноградской области) работает RL7BZ (ex UL7YAV). Им установлены тропосферные QSO в радиусе 400 км с UL7BAT, UL7LU, UL8BWF, UL7BBR, UL7BBG, RL7EA (ex UL7EDA). Однажды была зарегистрирована и радиоаврора, но провести QSO не удалось.

● RL7BZ информирует, что квадрат MO42 в единственном числе представляет UL7BBG из пос. Шантюбе. Заканчивает настройку УКВ аппаратуры UL7EAW в «незакрытом» пока квадрате MO32. Со 2 декабря 1988 г. включен маяк RL7BZ, который излучает на частоте 144 200 кГц в восточном направлении (используется девятиэлементный «волновой канал»).

● Не стало среди нас А. Лобанова (UA9CKW). Ушел из жизни 48-летний пионер освоения УКВ связи на Урале, мастер спорта СССР, член УКВ комитета всесоюзной ФРС, судья по радиоспорту, энтузиаст лунной связи, непременный участник почти всех УКВ конференций и слетов. Его сердце остановилось в одну из сильнейших «аврор» последних лет (геомагнитную бурю) — 20 января 1989 года.

## ДОСТИЖЕНИЯ УЛЬТРАКОРОТКОВОЛНОВИКОВ
## I ЗОНА

| Позывной | Секторы | Квадраты | Области | Очки |
|---|---|---|---|---|
| UR2RQ | 24 | 391 | 75 | |
| | 6 | 103 | 27 | |
| | 4 | 33 | 8 | 2114 |
| UR1RWX | 13 | 362 | 80 | |
| | 5 | 132 | 35 | |
| | 4 | 30 | 10 | |
| | 1 | 1 | 1 | 2035 |
| UC2AAB | 14 | 361 | 74 | |
| | 7 | 148 | 44 | |
| | 2 | 17 | 7 | 2022 |
| UC2AA | 22 | 370 | 75 | |
| | 6 | 122 | 34 | |
| | 1 | 10 | 5 | 2009 |
| UV1AS | 11 | 295 | 68 | |
| | 5 | 74 | 24 | |
| | 2 | 9 | 7 | 1521 |
| UA1ZCL | 39 | 314 | 46 | |
| | 1 | 1 | 1 | 1465 |
| UQ2GCG | 11 | 298 | 52 | |
| | 5 | 54 | 8 | 1244 |
| UR1RYY | 11 | 283 | 57 | |
| | 4 | 37 | 13 | |
| | 1 | 2 | 1 | 1239 |
| UR2RHF | 10 | 210 | 44 | |
| | 5 | 63 | 17 | |
| | 1 | 5 | 1 | 1106 |
| UC2OEU | 10 | 232 | 71 | |
| | 2 | 16 | 10 | 1081 |

**Раздел ведет С. БУБЕННИКОВ**



# ПОЗИЦИЯ

Сначала мне стало страшно, потом стыдно.— Гена помолчал и добавил.— Страшно за себя, а стыдно за директора. О подобных методах читал в газетах, но не подозревал, что в жизни и мне придется столкнуться с этим...

Что же произошло с восемнадцатилетним радиолюбителем из Донецка Геннадием Чичкановым, который принес в редакцию письмо с просьбой помочь разобраться в сложившейся ситуации?

Начнем несколько издалека. С двенадцати лет Гена занимался в радиокружке городского Дворца пионеров и школьников имени А. М. Горького. Постепенно, накапливая знания и умение, он стал одним из самых опытных операторов коллективной радиостанции и любимым учеником руководителя кружка Якова Исаковича Горелика.

Натура деятельная, активная, Чичканов в свои пятнадцать лет стал организатором коллективного наблюдательского пункта в детско-юношеском клубе «Искорка» при ЖЭКе. К тому времени он уже хорошо знал телеграфную азбуку, так что мог и сам кое-чему научить ребят. Правда, по разным причинам этот коллектив продержался не слишком долго, и Чичканов увел своих «воспитанников» в городской Дворец пионеров под крыло Я. И. Горелика.

Доверие руководителя кружка к Чичканову, уверенность в его знаниях были настолько велики, что Горелик смог убедить директора Дворца С. А. Задорожную разрешить Геннадию самостоятельно заниматься с ребятами. Дело в том, что Яков Исакович работал здесь по совместительству. Основная его должность — руководитель группы института «Донгипрошахт», поэтому он физически не мог уделять разросшемуся коллективу больше двух дней, вернее вечеров, в неделю. Три раза в неделю на общественных началах стал заниматься с кружковцами Геннадий Чичканов. Более того, Светлана Александровна Задорожная даже собиралась взять его в штат на должность заместителя Я. И. Горелика, как только Чичканову исполнится восемнадцать лет.

Словом, ничто не предвещало грозы. Разразилась она внезапно.

Но сначала, пожалуй, следует рассказать о дипломе «Пионерия», учрежденным Дворцом пионеров и горкомом комсомола по инициативе Я. И. Горелика и Г. Чичканова. Он должен выдаваться за связи со школьными радиостанциями г. Донецка. Надо сказать, что подобный диплом лишь второй в стране после учрежденного в Воронеже «Красного галстука». Хлопот с ним у Горелика и особенно Чичканова было немало. Полгода ушло на согласования и утряску вопроса в различных инстанциях. Наконец, положение о дипломе было утверждено и объявлено о нем на всю страну. Более того, назначены дни активности в эфире радиостанции Дворца пионеров UB4IBC, посвященные 70-летию ВЛКСМ.

Итак, когда в кружке уже вовсю шла подготовка к этому ответственному событию, вдруг, вот уж поистине, как гром среди ясного неба, прозвучало распоряжение С. А. Задорожной: Чичканова от проведения занятий в кружке отстранить и желательно, чтобы он вообще здесь никогда не появлялся.

Почему?! Оказывается, поступил сигнал от человека, которого директор не желает называть, что Геннадия видели в доме, где якобы собираются... воры и наркоманы.

— Я не хочу, чтобы Дворец пионеров превращали в притон,— подытожила она.

Нужно ли говорить, как был потрясен Яков Исакович. Паренек, который, можно сказать, вырос на его глазах — вор и наркоман!

— Конечно, я не поверил этому, но все же решил поговорить с Геной начистоту,— вспоминает Я. И. Горелик.

— Это ложь! — едва смог произнести ошарашенный Чичканов.

Что было делать? Решили, что Гена сходит в наркологический диспансер и предъявит Светлане Александровне справку, что ни сном ни духом не причастен ни к чему дурному.

Однако справка, на которую возлагались столь большие надежды, не возымела действия.

— Видимо, Чичканова плохо проверили,— сказала Задорожная, оставшаяся при своем мнении.

Да, видимо, директор Дворца пионеров имеет довольно смутное представление о человеческом достоинстве, особенно тех, кто в чем-то зависит от нее, о том, что бездоказательные обвинения являются клеветой. А главное, она, судя по всему, искренне считает, что педагогу вовсе не обязательно извиняться перед каким-то мальчишкой, даже если возникшие подозрения оказались несостоятельными. Зато с амбицией у Светланы Александровны все в порядке. И дальнейшие события подтверждают это.

Оскорбленный Чичканов, глубоко убежденный, что честь надо беречь смолоду, а исходя из этой позиции, никак не согласный с тем, что его продолжают считать вором и наркоманом, обратился за помощью в газету «Комсомолец Донбасса». К сожалению, итог этого обращения был более чем плачевный. После визита корреспондента газеты во Дворец пионеров, его директор вообще запретила Геннадию посещать Дворец. А за три дня до начала дней активности затеяла в помещении коллективной радиостанции ремонт, поставив тем самым под угрозу выход в эфир UB4IBC. Оказавшись в плену

# И АМБИЦИЯ

## ПИСЬМО ПОЗВАЛО В ДОРОГУ

амбиции, С. А. Задорожная не подумала о том, что одновременно ставит под сомнение честь и достоинство учредителей диплома, в числе которых и Дворец пионеров.

А чтобы окончательно пригвоздить Чичканова к позорному столбу, решено было собрать на него компромат. Выяснились «ужасные» вещи: в пятом классе он дрался, а в седьмом — прогуливал уроки. Не дозвонилась Светлана Александровна в вечернюю школу, где Чичканов учился в одиннадцатом классе. А может, и дозвонилась, но, как говорится, ничего плохого о нем не услышала. А в школе радиоэлектроники, где Гена сейчас работает, его даже выбрали комсоргом. Выбрали потому, считают во Дворце пионеров, что его «как следует не разглядели».

— Про него такое рассказывают...— сообщила мне при встрече С. А. Задорожная.

— А кто и что рассказывает?

— Этого я вам сказать не могу. Боюсь, что Чичканов будет мстить этим людям...

Что ж это получается? Выходит, и в наши дни можно бездоказательно возвести на человека любое обвинение, а он пусть потом как хочет отмывается от грязи?!

Совсем по-другому относятся к Чичканову в горкоме комсомола.

— Я Геннадия знаю больше года,— рассказывает второй секретарь горкома В. Сопельник.— Впервые он появился у нас с инициативной группой, рассказал о проблемах детских любительских радиостанций города, в частности о станции Дворца пионеров. Горком решил помочь. Удалось достать два трансивера, причем во многом здесь заслуга самого Чичканова. Он ездил с нашим письмом в Москву, обращался в ЦК ВЛКСМ и ЦК ДОСААФ СССР. Затем, когда нам выделили аппаратуру, Геннадий за свой счет отправился в Киев получать ее. Кстати, с подачи Чичканова горком занялся и добычей QSL карточек. Связались с местной типографией, где нам отпечатали 50 тысяч карточек. Договорились, что типография изготовит еще 100 тысяч QSL.

Вспомнили в горкоме и о том, как неутомимый Чичканов в мае прошлого года организовал рейд газеты «Комсомолец Донбасса» по детским радиостанциям города, чтобы изучить их проблемы, запросы, активизировать работу. С тех пор в горкоме комсомола ежеквартально собираются руководители этих станций, обсуждают свои проблемы. Конечно, это — заслуга горкома, но ведь известно, что в любом деле должен быть человек, которому это самое дело больше всех необходимо, который не дает успокоиться другим и, что называется, выкладывается сам. Таким и стал Чичканов, у него душа болит за детские радиостанции.

— Посудите сами,— рассказывает Гена,— у нас в Донецке на 1 января 1988 г. было пятнадцать детских коллективных радиостанций, а в нынешнем не открылось ни одной новой. Наоборот, две закрылись. Это моя вина...

Последние слова, признаюсь, меня удивили. Ну, кто он, действительно, такой, этот Чичканов? Почему виноват он? Ведь есть, в конце концов, местная федерация радиоспорта, горком и обком ДОСААФ, гороно, облоно... Геннадий соглашается с этим и все же вины с себя не снимает. Дело еще в том, что горком комсомола назначил его председателем дипломной комиссии диплома «Пионерия», и в связи с этим он «многое на себя берет». В частности, заботу о нуждах детских радиостанций. Хорошо, что этот инициативный молодой человек находит поддержку у руководителей донецких предприятий, институтов, которые во многом помогают ребятам.

— На заводе «Бытрадиотехника»,— говорит Геннадий,— некондицию раньше трактором давили, а теперь отдают ее нам. Проектно-конструкторский технологический институт передал детским радиостанциям неликвидов на 20 тысяч рублей, а завод цветных сплавов помог проволокой и необходимыми трубами для антенн. Горком комсомола «пробивает» сейчас для нас шесть новых трансиверов, причем приобретает их за свой счет, а распределять мы будем сами...

Но вернемся к нашему случаю. Горком комсомола встал на защиту Геннадия Чичканова. В горком партии, исполком городского Совета народных депутатов, в редакцию газеты «Комсомолец Донбасса» был отправлен документ, в котором, в частности, сказано: горком комсомола считает, что Задорожная заслуживает строгой партийной ответственности за свои действия и выражает сомнение в целесообразности дальнейшего ее пребывания в должности директора городского Дворца пионеров и школьников.

Каков же был результат? Из горисполкома пришел ответ, в котором сообщалось, что «...т. Задорожной указано на нетактичное отношение к воспитаннику Дворца пионеров и школьников Геннадию Чичканову и безответственное отношение к нуждам радиостанции в дни активности». А в горкоме партии вообще решили ограничиться разговором с Задорожной, причем разбор велся без участия Чичканова и Горелика.

Впрочем, реакцию горкома партии можно понять (но не оправдать). Дело в том, что в изложении Светланы Александровны вся история не стоила и выеденного яйца. Чичканова, по ее словам, она никогда и ни в чем не обвиняла. Просто поделилась с Я. И. Гореликом своими опасениями и только. А отстра-

нила Чичканова от занятий лишь потому, что не имела права разрешать ему самостоятельно вести их, так как парню нет восемнадцати лет. О том же, что он раньше их вел, она, мол, догадывалась, но это было нелегально и вопреки ее запрету. Что касается ремонта в дни активности, то его, конечно, можно было начать раньше, но Яков Исакович в течение месяца не давал ключа от помещения кружка.

Все это, мягко говоря, не совсем соответствует истине. О том, что Г. Чичканов самостоятельно вел занятия, свидетельствуют записи в специальном журнале, что никак не могло оставаться тайной для Светланы Александровны. Никто, впрочем, от нее и не скрывался. Напомним, что у Я. И. Горелика была даже устная договоренность с С. А. Задорожной по поводу Чичканова. Но сейчас она это упорно отрицает.

И с ключом все было не так: он был отдан Гореликом по первому же требованию администрации — за три дня до начала дней активности. Причем на мольбы повременить с ремонтом никто и внимания не обратил. Кстати, во время разговора в горкоме партии С. А. Задорожная объясняла свои действия отсутствием должной информации о значении дней активности, только поэтому, дескать, и начат был ремонт. А вот теперь всплыл ключ, который Горелик «злостно» скрывал от администрации.

Вопреки всему дни активности все же состоялись. Правда, придя на станцию и увидев, что ремонт в полном разгаре, Я. И. Горелик поработал с ребятами всего одну ночь, а затем им пришлось «подпольно вещать» с другой точки.

Итогом всей этой истории стало следующее: Чичканов был изгнан, а Яков Исакович решил сложить с себя обязанности руководителя кружка, до предела возмущенный поведением директора Дворца пионеров и школьников С. А. Задорожной.

— Нелегко мне далось это решение,— говорит Я. И. Горелик.— Трудно расставаться с делом, которому отдано так много лет и сил. Ведь наша коллективная радиостанция кое-чего уже достигла. Например, установлено более 20 тысяч связей со всеми континентами и более чем со ста странами мира, со всеми областями СССР. Мы регулярно участвовали в соревнованиях как областных, так и международных. Во Всесоюзных состязаниях по радиосвязи через искусственные спутники Земли даже заняли восьмое место, а в международных, на диапазонах 21 и 28 МГц, проводившихся радиолюбительским обществом Великобритании,— десятое. И вот, пришлось уйти. Жалко, конечно, ребят. Все эти годы только они и держали меня. Но я не мог поступить иначе потому, что перед Чичкановым даже не извинились.

А ведь педагог просто обязан в каждом ребенке, независимо от возраста, видеть прежде всего личность, которую непозволительно безнаказанно унижать.

А как к этому событию отнеслись в областной федерации радиоспорта? Ведь как-никак перестала существовать еще одна детская коллективная радиостанция?

— Что мы могли предпринять? — разводит руками заместитель председателя федерации Леонид Львович Борсуцкий. С Задорожной даже печать ничего не может сделать. Видно, ее кто-то сильно поддерживает. Она никого не боится.

Позволю себе, однако, высказать мнение, что руководство федерации радиоспорта положением дел с детскими радиостанциями не слишком-то озабочено. По крайней мере, комиссия ФРС по работе с детьми и подростками за два года вообще ни разу не собиралась. Мне довелось побывать на некоторых детских коллективных радиостанциях, и ни на одной из них не смогли назвать фамилию председателя этой комиссии. И совсем уж анекдотичной выглядела ситуация, когда тот же вопрос был задан... самому председателю.

— Вообще-то, я вхожу в комиссию, но вот председатель я или нет, этого не знаю,— последовал ответ.

...Итак, Дворец пионеров лишился Чичканова и Горелика. Можно было бы сказать и по-другому: Чичканов и Горелик потеряли возможность работать во Дворце пионеров. Но в том-то и дело, что в убытке оказался именно Дворец, лишившийся умных, инициативных, преданных своему делу людей.

Геннадий Чичканов, конечно, удручен случившимся. Но таково уж свойство юности — в будущее он смотрит с оптимизмом. Мечтает о создании при горкоме комсомола Центра радиоспорта.

— Будем там работать вместе с Яковом Исаковичем,— говорит Геннадий о своих планах.— Наладим выпуск своего информационного бюллетеня. Да не за сорок рублей, как в Минске, а за пятерку, чтобы им могли пользоваться и школьники. Центр будет выступать посредником в печатании QSL карточек, причем умеренную плату будем брать только со взрослых, а школьникам предоставим свои услуги бесплатно...

Планы у Геннадия, прямо скажем, большие. И на первый взгляд, могут показаться чересчур смелыми. Но я почему-то верю, что этот беспокойный, неудобный, доставляющий взрослым столько хлопот Чичканов добьется своего. А еще подумала, что, видимо, это не последний конфликт в его жизни. Ведь судьба одаривает острыми ситуациями в первую очередь именно тех, кому «больше всех надо», чья хата не с краю. Не случайно, видимо, Яков Исакович так объяснил неприязнь руководства Дворца пионеров к Чичканову: «наверное, испугались его бурной деятельности».

Признаюсь, меня все же интересовало: а что действительно думает обо всем случившемся Светлана Александровна?

— Нельзя судить о руководителе по одному частному случаю,— считает Задорожная. Сейчас, спустя несколько месяцев после конфликта, она, в общем-то, готова даже принести извинения, раз уж на то пошло...

С трудом верится, что это, хотя и запоздалое, искреннее прозрение. И уж совсем не могу согласиться, что происшедшее с С. А. Задорожной лишь частный случай. Судя по

письмам, поступившим в редакцию газеты «Комсомолец Донбасса», подобное поведение для нее типично. Меня познакомили с некоторыми жалобами.

«Как в застойные времена,— говорится в одном из писем, подписанном группой работников Дворца пионеров и родителей ребят — посещающих Дворец,— вынуждают уходить толковых педагогов и руководителей кружков...»

Выходит, что Я. И. Горелик далеко не единственный, кому вовсе не по своей воле пришлось покинуть стены Дворца. Бывшая заведующая отделом эстетического воспитания Дворца пионеров Н. Я. Чечикова, пишет в газету, что за два с лишним года работы во Дворце в полной мере познала всю порочность стиля руководства директора. Бесстыдная ложь, шельмование кадров — вот методы, применяемые Задорожной к неугодным.

О том, что деятельность С. А. Задорожной как директора далеко небезупречна, говорит и такой факт. Год назад решением бюро Калининского райкома партии за злоупотребление служебным положением — за незаконное получение денег за якобы проведенные занятия в кружках, а также необеспечение условий для занятий в бассейне Дворца С. А. Задорожной был объявлен строгий выговор с занесением в учетную карточку. Бюро райкома партии рекомендовало руководству гороно освободить С. А. Задорожную от занимаемой должности. Но, как и представление горкома комсомола, о котором шла речь выше, эта рекомендация не возымела никакого действия.

«Хочется спросить,— пишет Н. Я. Чечикова,— задумывались ли товарищи в гороно, горисполкоме, горкоме партии над тем, что их бездействие в отношении таких руководителей, как Задорожная, дает все основания составить нелестное представление и об их личной партийной принципиальности и методах руководства?»

Действительно, здесь есть над чем задуматься.

**С. СМИРНОВА**

*Донецк — Москва*



ЭПОХА И СУДЬБЫ



С. А. КОЛБАСЬЕВ.

# «ПОВОРОТ ВСЕ ВДРУГ!»

Это был высокий, красивый моряк, блестяще одаренный, остроумный человек. В его доме на Моховой, известном всему Ленинграду, любили бывать пионеры, писатели, артисты, музыканты. По ночам он писал свои замечательные, веселые книги. С ним дружили К. Чуковский, В. Каверин, Н. Тихонов и множество других знаменитых людей, составивших славу нашей отечественной культуры. Друзья шутили, что он был лучшим радистом среди писателей и лучшим писателем среди радистов.

В тридцать седьмом решением Особой тройки НКВД он был приговорен к расстрелу.

...Галя проснулась ночью от того, что в ее комнату заглянул военный. Заглянул и тут же закрыл дверь. Ее это нисколько не удивило и не встревожило. В двухкомнатной квартире писателя и военного моряка Сергея Адамовича Колбасьева народ бывал постоянно. И она спокойно заснула.

А утром обнаружила, что отец исчез. Бабушка, Эмилия Петровна, объяснила тринадцатилетней внучке, что папу опять забрали на переподготовку, ушел в очередное плавание.

Но он не вернулся. Больше Галина его не видела никогда. Ему было тридцать восемь лет...

— Вот дедушка, Адам Викторович Колбасьев, титулярный советник. А вот бабушка, Эмилия Петровна. Нет, не генеральская дочь.— Галина Сергеевна показывает добротно сделанную еще в начале века наклеенную на твердый картон с золотым тиснением фирмы фотографию величественной красавицы в пышном платье.— Бабушка, урожденная Каруана, приехала в Одессу с острова Мальта. Здесь они с дедом поженились, потом перебрались в Петербург. В 1899 г. родился мой отец...

Эмилия Каруана наделила сына черными итальянскими глазами, пылким, отважным сердцем и удивительными способностями к иностранным языкам. Сергей Колбасьев уже в детстве свободно владел английским, французским, немецким. Затем изучил шведский, фарси...

Адам Викторович умер, когда Сергею было всего 14 лет,

и Эмилия Петровна полностью посвятила себя воспитанию сына. Она хотела видеть его всесторонне образованным человеком. Святым долгом помочь ей в этом считали для себя братья мужа — Виктор Викторович и Евгений Викторович. А были они люди незаурядные. Особенно Евгений Викторович Колбасьев — известный русский изобретатель. В 80-х годах прошлого века он первым создал корабельный и подводный телефоны и разработал систему телефонной связи с водолазом, а также способ подводного освещения.

Евгений Викторович Колбасьев в 1893 г. организовал в Кронштадте мастерскую по производству водолазного снаряжения и телефонных установок для кораблей. Позже, именно в мастерской Е. В. Колбасьева, строились радиостанции системы Александра Степановича Попова. Были у Евгения Викторовича и другие изобретения — плавучая мина оригинальной конструкции, торпедная установка для подводных лодок, обеспечивающая залповую стрельбу по неприятелю.

Вот в такой замечательной семье, среди книг, моделей кораблей, чертежей и радиоустройств, рос будущий боевой флотский офицер и писатель Сергей Колбасьев. Страсть к технике, ко всему, что связано с радиоконструированием, сопровождала его бурную, полную риска, яркую жизнь.

Евгений Викторович посоветовал Сергею избрать карьеру военного моряка. Так он стал воспитанником привилегированного Морского кадетского корпуса — кузницы российских флотских офицеров, с их великолепной выучкой и непреклонными понятиями об офицерской чести, где смерть, безусловно, предпочиталась позору.

Офицерского звания Сергей Колбасьев получить не успел. За несколько месяцев до окончания Морского корпуса революция в России властно отдала приказ: «Поворот все вдруг!» (Есть на флоте такая команда, сигнал, согласно которому идущая кильватерным строем эскадра круто поворачивает вся сразу). Восемнадцатилетний гардемарин Колбасьев, не колеблясь, принял Революцию. Он воевал на всех морских театрах гражданской войны.

«Сергей Колбасьев стал твердо на сторону революции, стал тем честным, знающим командиром, который исполняет свой долг, не страшась опасности и не избегая ее. Как русский человек, патриот, он не мог даже представить себе, что значит опустить новый, боевой морской красный флаг перед врагом, будь он сильнее во много раз. Сергей Колбасьев был в числе тех преданных флоту специалистов, что разделили с ним тяжелые морские и речные дороги гражданской войны, что создавали из ничего флотилии, которые бесстрашно вступали в сражения и побеждали».

Так, спустя полвека, напишет в предисловии к сборнику повестей С. Колбасьева «Арсен Люпен» его коллега по литературному объединению «Островитяне» известный советский поэт Николай Тихонов.

Колбасьев плавал на миноносцах в водах Балтики, водил канонерки на Азовском море, сражался в Волжской флотилии.

В 1922 г. по просьбе Анатолия Васильевича Луначарского Сергея Колбасьева, стихи и лингвистические способности которого были хорошо известны наркому, отпустили с военной службы для работы в издательстве «Всемирная литература».

Началась бурная литературная жизнь Сергея Колбасьева. Он переводил книги, основал литературное объединение молодых ленинградских поэтов «Островитяне», сам писал стихи. А когда ему предложили поработать переводчиком в советском посольстве в Кабуле, Сергей Адамович с радостью согласился.

После службы в Афганистане С. Колбасьев четыре года работал в Хельсинки. Вернувшись на родину, он, как вспоминает его дочь Галина Сергеевна, привез с собой... множество радиодеталей, которыми очень дорожил.

— Приемники ведь в то время не продавались, и папа все делал сам, — рассказывает она. — У меня сохранилась фотография: отец набивает трансформатор. Прошло больше полвека, а я и сейчас, как закрою глаза, вижу его в свитере из верблюжьей шерсти за столом: сидит, что-то паяет, дымок вьется...

Сколько помню, он всегда дружил с детьми. К нему постоянно прибегали мальчишки — юные радиолюбители. Отец дарил им какие-то радиодетали, давал советы, помогал собирать приемники. Написал даже для детей замечательную книжку, которая называлась «Радио — нам».

Начиналась она так. Отец едет с приятелем на машине по проселочной дороге на охоту.

## Коротковолновый конвертер на два диапазона

Собирая коротковолновый конвертер, я натолкнулся на вопрос о контуре. Делать контура сменными на различные коротковолновые диапазоны не хотелось, а контура с обычным для длинноволновых приемников переключением давали плохие результаты.

После различных опытов однако удалось выработать очень простую и эффективную систему переключения.

Схема конвертера была взята самая обычная, с емкостной связью с антенной и рейнарцевской обратной связью.

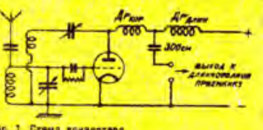



Рис. 1. Схема конвертера

Контур был намотан проводом ПБД 0,5 мм на каркасе диаметром в 60 мм, сделанном из шести эбонитовых прутков (а потом с таким же успехом намотан на самой обыкновенной пресшпановой трубке того же диаметра). Сперва наматывают десять витков для „длинноволновой" части (31—70 м), затем пять витков катушки обратной связи, расположенных почти вплотную к „длинноволновой" катушке и в том же направлении; и, наконец, отступя 3 см, наматываются в обратную сторону три витка „коротковолновой" части (20—40 м).

Каждая часть контура одним концом обмотки постоянно соединена с землей, а другим при помощи переключателя — с сеткой лампы.

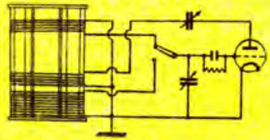


Рис. 2. Переключение катушек

Таким образом переключением целиком выбрасывается из схемы то одна, то другая катушка, а так как выброшенная катушка находится по отношению к работающей за катушкой обратной связи, вредное влияние ее витков абсолютно не сказывается.

Для правильной работы обратной связи оказалось выгодным в контурах ближний к катушке обратной связи конец обмотки соединить с сеткой лампы, отчего, естественно, одну из обмоток (верхнюю) пришлось пустить в обратном направлении.

Для того чтобы „уравновесить" действие катушки обратной связи и на более коротком и более длинном диапазоне, коротковолновая (верхняя) часть помещена на некотором расстоянии.

С. Колбасьев

Заметка С. Колбасьева в журнале «Радиофронт», № 1, 1934 г.

Вечереет. И вдруг что-то случилось с автомобилем. Надо где-то переночевать. Их выручает деревенский мальчишка Родион Степанов. В беседе с этим любознательным пареньком выясняется, что он, вместе со старшим братом, собрал радиоприемник, который почему-то не работает. Мальчик огорчен, что в их деревне нет никакой литературы на этот счет. И тогда Сергей Адамович обещает написать книжку, в которой будет рассказано, как любой мальчишка может сам сделать радиоприемник. Свое обещание он выполнил, и теперь все маленькие Родионы смогут ее прочесть. Книжка так и называется — «Радио — нам»...

Потом издательство «Молодая гвардия» выпустило еще одну книгу С. А. Колбасьева — «Радиокнижка», которая выдержала три издания.

Забегая вперед, скажу, что, вернувшись из Ленинграда, я по совету Галины Сергеевны отправилась в Государственную библиотеку имени В. И. Ленина и прочла залпом эти талантливые книжки, написанные блестящим языком, доступные даже людям, абсолютно не знакомым с основами радиоконструирования. Конечно, техника далеко ушла от детекторных приемников тех лет, но мне показалось, что эти тоненькие пожелтевшие книжки Колбасьева интересны и сегодня. И ребенок, прочтя их, обязательно обратится к великому чуду радио...

К сожалению, «Радиокнижка» Колбасьева из массовых библиотек была изъята в 1937 г. и сохранилась только в архивах библиотеки имени В. И. Ленина в Москве, в Публичной библиотеке имени Салтыкова-Щедрина в Ленинграде, да еще нескольких, самых крупных. Жаль!

Сергей Адамович с увлечением занимался радиоконструированием. Для себя он, например, собрал приемник, который по тем временам считался первоклассным. Галина Сергеевна утверждает, что он не уступал современным аппаратам, разве что отсутствовал стереоэффект. Кстати, над тем, как его добиться, Колбасьев тоже задумывался.

— Было еще одно сильное увлечение у отца, — говорит Галина Сергеевна. — Он серьезно занимался джазом, слыл его знатоком, читал даже лекции по истории этого музыкального направления. С ним дружили многие известные джазмены того времени. Помните, в фильме «Мы из джаза» музыканты пишут письмо в Ленинград капитану Колбасьеву и просят им помочь? Речь идет о моем отце. Когда, наконец, этот мифический для героев фильма капитан неожиданно появляется в финале (кстати, абсолютно непохожий на моего отца), у музыкантов возникает надежда на будущее...

Это — в кино. Но и в жизни отец не раз помогал пробивать дорогу советскому джазу. Наша квартира на Моховой была своеобразным артистическим клубом, а друзья-джазисты посвятили отцу «Блюз Моховой улицы».

Занимала Сергея Адамовича и идея цветомузыки, и звукозапись. Вместе со своим другом — писателем и изобретателем Вадимом Охотниковым он собрал звукозаписывающий аппарат. Это был страшно громоздкий ящик с двумя валиками.

— Я не разбираюсь в радиотехнике, — с сожалением развела руками Галина Сергеевна, — поэтому рассказываю, как помню. Отец ловил на свой самодельный приемник зарубежные станции и записывал джазовые мелодии на этот аппарат.

Однажды к нам явился целый джаз-оркестр, чтобы тоже записаться на пленку. Барабана у нас не было, но ударник использовал... наш старый чемодан. Выходило лихо.

Потом папа решил сделать устройство для приема изображения. И сделал! Попробую его описать, как смогу. Телевизор представлял собой большой диск белого металла, сантиметров 50 в диаметре. По нему улиткой шла перфорация. Когда диск вращался, создавалась прозрачная полоса. Сзади диска что-то стояло и светилась розового цвета лампочка. Экран был величиной со спичечный коробок, но отец умудрялся ночами принимать телеизображение даже из-за границы.

Радио занимало большое место в жизни военмора Колбасьева, но все-таки, в первую очередь, он был писателем. Боевые воспоминания не могли не тревожить его душу. Сергей Адамович стал одним из первых советских маринистов. Жестокие бои гражданской войны, характеры, ковавшиеся в этом горниле или ломавшиеся в нем, — все это нужно было отразить в серьезных книгах о советском Красном флоте. И такие правдивые книги о военных моряках писал Сергей Колбасьев, профессионально, до мелочей знавший морскую службу.

Его произведениями восхищались читатели и знаменитые писатели. Но не все... Пресса обрушила шквал нападок на Колбасьева. Критики считали, что гражданская война должна описываться только с героической и романтической стороны. Жесткая правда расценивалась, как злобная клевета на Красный флот.

В ночь с 10-го на 11 апреля 1937 г. Сергея Адамовича Колбасьева арестовали. В его судьбе снова прозвучал сигнал «Поворот все вдруг»...

В 1956 г. Галина Сергеевна получила справку о реабилитации отца. Она хотела увидеть его следственное дело. Но архивы НКВД были наглухо закрыты. Закрыты они и до сих пор. Удалось только узнать, что писатель Сергей Адамович Колбасьев осужден Особой тройкой НКВД за шпионаж в пользу Финляндии и Англии и расстрелян 30 октября 1937 г...

Нам никогда не узнать, что перенес в застенках НКВД этот прекрасный и мужественный человек. О чем он думал в последние минуты жизни? Но я уверена, что Колбасьев не унизился перед своими палачами, выдержал пытки с достоинством настоящего русского офицера и принял смерть с честью...

**Е. ТУРУБАРА**

*Ленинград — Москва*




# ЭЛЕКТРОННЫЙ СЕКРЕТАРЬ КОРОТКОВОЛНОВИКА

**Директивы** Z **и** N — введение начальных значений контрольного номера при работе в соревнованиях.

Формат контрольного номера —

«ZN» — XXXYYY.

Три первых разряда («Z») содержат условный номер «области» или номер зоны ITU, WAZ и т. д. Значение «Z» вводится директивой Z:

[АР2] ZXXX [ВК].

Содержимое трех старших разрядов в контрольном номере можно изменять только повторным введением нового значения.

Если использовать директиву Z так:

[АР2] Z [ВК],

то при этом в качестве значения «Z» вводится номер области пользователя, который хранится по адресу 00В7. Для Московской области, к примеру, номер имеет значение 142, что в шестнадцатиричном виде будет иметь выражение 8ЕН. Формирование этого же значения происходит и при начальной инициализации программы (УС+R).

Вторая часть контрольного номера (N) является указателем номера текущей связи:

[АР2] N XXX [ВК].

Символы XXX заменяют на практике необходимым значением номера связи. Если использовать команду

[АР2] N [ВК],

устанавливается значение 001.

В дальнейшем, при необходимости, нажимая на клавишу [F4], заготовку контрольного номера заносят во входной буфер. Каждый вызов контрольного номера автоматически увеличивает значение «N» на единицу.

**Директивы B и M** — введение условного номера диапазона и вида модуляции сигнала.

Эти директивы используются только в том случае, если программа находится в ручном режиме формирования данных о связи. Если же имеется специальная интерфейсная плата, соединяющая приемопередающее устройство с микроЭВМ, и сделаны соответствующие изменения в программе, то данные о связи будут поступать в компьютер автоматически. Работа директив при этом будет блокирована.

В ответ на команду

[АР2] В [ВК]

на экран выводится сообщение-подсказка:

```
 1,8 - 1
 3,5 - 2
 7,0 - 3
10,0 - 4
14,0 - 5
21,0 - 6
28,0 - 7
144  - 8
430  - 9
```

После этого необходимо ввести условный номер диапазона. Если пользователь может вводить номера диапазона по памяти или это необходимо сделать в то время, когда во входной буфер занесен позывной, нажимают сначала на клавишу [F2], а затем на клавишу соответствующего номера (1—9) диапазона. В этом случае действия оператора при введении никак на экране дисплея не проявляются, т. е. введение происходит скрытно.

Для указания вида модуляции выполняют команды

[АР2] М [ВК].

Программа в ответ на это выводит на дисплей сообщение-подсказку:

```
0 - FM
1 - CW
2 - SSB
3 - RTTY
```

Вид модуляции в компьютер вводят так же, как и диапазон. По умолчанию, в ручном режиме введения данных о связи устанавливается тип модуляции SSB. Если пользователь после появления соответствующей подсказки (о диапазоне или виде модуляции) не предполагает что-либо вводить, нужно нажать на клавишу [ВК].

Окончание. Начало см. в «Радио», 1989, № 5.

**Директивы** O, I, V — запись, чтение и сравнение информации.

По команде

[АР2] O [ВК]

происходит запись электронного аппаратного журнала на магнитную ленту. Формат записи аналогичен формату программы монитор микроЭВМ «Радио-86РК». Поэтому в случае необходимости массив позывных можно считать с ленты, используя директивы монитора.

Команда

[АР2] 1 [ВК]

применяется для считывания информации с магнитной ленты в память микроЭВМ.

По команде

[АР2] V [ВК]

информация, имеющаяся в памяти микроЭВМ, сравнивается с содержащейся на магнитной ленте. В случае, когда есть несовпадения, работа прерывается и на дисплее появляется сообщение об ошибке — символ «?».

Символ «?» выводится и при чтении информации с магнитной ленты, если не совпадает контрольная сумма (на экран она не выводится).

# ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ ДИРЕКТИВ ВТОРОЙ ГРУППЫ

При введении позывного или другой информации пользователь может обнаружить ранее допущенную ошибку, например, в начале строки. Тогда, нажимая на клавишу [←], перемещают курсор к знакоместу с ошибочно введенным символом и исправляют его. Если после этого нажать на клавишу [→], то курсор возвратится в позицию, занимаемую им перед исправлением ошибок, и можно будет продолжить вводить информацию.

«Сдвижка—раздвижка» строки в программе не предусмотрена.

Клавиша [ЗБ] уничтожает последний введенный символ слева от курсора. При этом курсор смещается на одно знакоместо влево.

Нажатие на клавишу [ВК] включает режим поиска позывного, аналогичного введенному во входной буфер в массиве позывных аппаратного журнала. При этом на экран дисплея выводится информация о каждом случае проведения связи с данным корреспондентом. Если же введены опознавательный символ даты «*» и конкретные сведения о числе, месяце и годе, то на дисплее отображаются данные о всех связях в указанный день. Если ввести дату, но в качестве завершающего действия нажать на клавишу [ВК], то будет организован поиск позывных, хранящихся в памяти за указанные число, месяц и год. Все эти позывные программа отобразит на экране дисплея с указанием соответствующих номеров связи по аппаратному журналу.

Возможен еще вариант — нажимают на клавиши [*], [ВК]. В этом случае программа выведет на экран из аппаратного журнала только значение дат проведения связей. Пользователь может ввести дополнительные символы и продолжить поиск для определенной даты. При нажатии на клавишу [↓] содержимое входного буфера, т. е. «строка связи», переносится в общий массив позывных — аппаратный журнал. При этом входной буфер очищается и готовится к приему следующего позывного. Автоматически увеличивается на единицу и текущий номер связи.

Если необходимо стереть информацию во входном буфере, нужно нажать на клавишу [F1].

При формировании строки аппаратного журнала во входном буфере имеется возможность в любой момент ввести текущее время проведения связи. Для этого нажимают на клавишу [F3], после чего справа от курсора появляются четыре инвертированных знакоместа, где записывают четыре цифры: десятки и единицы часов и минут. При нажатии на клавишу [ВК] значение времени переносится на отведенное место в строке, а символы введения стираются. После этого можно, если нужно, продолжить запись информации во входной буфер. Ввести время после нажатия на клавишу [F3] возможно только в режиме ручного формирования данных связи.

Если пользователю необходимо уничтожить сведения о последней занесенной в аппаратный журнал связи, следует нажать на клавишу [↑]. Программа выведет сообщение: «Уничтожить связь?». Если нажать на клавишу [↑] повторно, то данные о последней занесенной в аппаратный журнал связи уничтожатся. При нажатии на любую другую клавишу действие директивы прекратится.

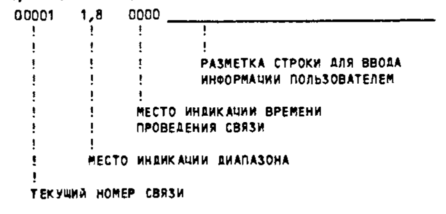
Повторный пуск программы происходит, если нажать на клавишу [↖]. При этом очищается экран, выводится название программы, освобождается входной буфер. Перенастройки системы не происходит.

Клавиша [СТР] передает управление программе «Монитор».

Одновременное нажатие на клавишу [УС] и [R] приводит к полной инициализации программы, уничтожению содержимого электронного аппаратного журнала и т. д.

# ПОРЯДОК РАБОТЫ С ПРОГРАММОЙ

После загрузки программы в память микроЭВМ необходимо передать ей управление. Для этого нажимают на клавиши [G] и [ВК]. При правильном запуске на экране дисплея появятся название программы и установочные сведения о связи. При первоначальном запуске возможна индикация случайных чисел в качестве данных о связи. После этого инициализируют программу. Для этого нажимают на клавиши [УС]+[R]. Управляющая строка входного буфера будет иметь следующий вид:



Перед записью позывных необходимо ввести текущую дату:

• число, месяц, год [↓], например, •16.05.88 [↓]

Символ «•» — обязательный атрибут при вводе даты и является признаком информации о ней. Необходимо иметь в виду, что формат записи даты должен быть всегда однотипным. Дату вводят один раз для всей группы позывных, относящихся к данному числу и месяцу года.

При ручном формировании данных о связи необходимо вовремя корректировать информацию о диапазоне и виде модуляции. Перед началом соревнований нужно не забыть установить начальное значение контрольного номера.

После всех предварительных операций пользователь может вводить позывной. Возможно, что предварительно потребуется считать с ленты «старый» аппаратный журнал, а затем уже продолжить ввод даты и позывных с клавиатуры. После ввода позывного, если это необходимо, нажимают на клавишу [ВК]. При этом происходит поиск связей с аналогичным позывным. После этого вводят остальные данные о связи и нажимают на клавишу [↓]. Информация о связи заносится в аппаратный журнал, и входной буфер подготавливается к приему нового позывного.

Следует заметить, что директива проверки позывного на повтор имеет более широкие функции и позволяет сортировать и делать выборку позывных из аппаратного журнала по отдельным признакам. Так, например, те символы, которые при поиске не участвуют, заменяют символом «.» (точка). Это позволяет просмотреть позывные, относящиеся к определенной стране, республике, области. Так, если ввести «..3D.. [ВК]», то программа выведет на экран только позывные, принадлежащие радиолюбителям Московской области. Если же ввести «.[ВК]», то будет отображаться содержимое всего журнала. Позывные выводятся на экран в виде страниц по 10 строк. После каждой страницы вывод приостанавливается. Чтобы его продолжить, нужно нажать любую клавишу, кроме [ВК]. Нажатие на клавишу [ВК] прерывает вывод, и программа переходит в режим ввода.

По окончании работы в эфире накопленная в аппаратном журнале информация может быть записана по директиве O на магнитную ленту.

Переход из программы «Эфир» в программу «Монитор» и обратно не нарушает сформированный режим работы программы (т. е. сохраняются указанный диапазон, контрольный номер, нормализованный номер текущей связи и т. д.) и аппаратный журнал, однако содержимое входного буфера при этом теряется.

**В. СУГОНЯКО** [UV3DED]

*пос. Обухово*
*Московской обл.*



# МИКРОТРАНСИВЕР на ИМС серии К174

Появление микросхем с повышенной степенью интеграции значительно упростило конструирование малогабаритной связной аппаратуры. Предлагаемый для повторения QRPP микротрансивер — пример применения современных доступных радиолюбителям микросхем для аппаратов на диапазоны 1,8; 3,5 и 7 МГц.

Отличительные особенности трансивера — малые габариты и простота изготовления при высоком качестве работы. Это достигнуто благодаря применению трех микросхем серии К174.

На рис. 1 приведена схема варианта трансивера, работающего только на диапазоне 1,8 МГц. Включив дополнительные контуры и коммутируя их соответствующим образом, можно сделать аппарат двух- или трехдиапазонным.

Чувствительность приемного тракта трансивера при соотношении сигнал/шум 10 дБ — не хуже 3 мкВ. Выходная мощность усилителя ЗЧ — не менее 300 мВт. Входное сопротивление — 75 Ом.

Выходная мощность передающего тракта на нагрузке сопротивлением 75 Ом — не менее 200 мВт. Максимальный потребляемый ток от источника напряжением 11...15 В при работе на передачу — 250 мА, на прием — 100 мА. Для увеличения выходной мощности к трансиверу можно подключить усилители, описанные в [1].

Общими для приемного и передающего трактов являются ГПД и генератор на частоту 500 кГц. Применение двух электромеханических фильтров (Z1, Z2) позволило упростить коммутацию трактов при переходе с приема на передачу.

В режиме приема сигнал из антенны поступает в диапазонный полосовой фильтр на элементах L2, L3, C3—C5 и далее на первый затвор полевого транзистора VT1 (усилитель радиочастоты). Изменяя резистором R5 смещение на втором затворе, можно регулировать

усиление по РЧ. С контура L4C9 через катушку связи L5 сигнал поступает на микросхему DA1, которая содержит усилители РЧ, ПЧ, ЗЧ, АРУ, смеситель, ГПД, детектор и стабилизатор напряжения. Микросхема DA1 (ее применение описано в [2—4]) позволяет преобразовать SSB сигнал и усилить его до уровня, необходимого для нормальной работы как головных телефонов, так и динамической головки.

ГПД работает в полосе частот 1330...1430 МГц. Частоту изменяют, перестраивая конденсатором C12 контур L6C12C13. Селективность приемного тракта определяется применяемым ЭМФ Z1. Контур L8C21 настроен на частоту 500 кГц, Чтобы был возможен прием SSB и CW сигналов, на вывод 14 микросхемы DA1 подают напряжение частотой 500 кГц с генератора, выполненного на микросхеме DA3.

К174ХА2 см. в [2, 3, 6, 7]), где вначале усиливается, а затем смешивается с колебаниями ГПД (подаются на вывод 5 с буферного каскада на транзисторе VT2). Контур L10C46 выделяет сигнал рабочей частоты, усиливаемый затем внутренним усилителем микросхемы DA2. В режиме приема он закрыт напряжением, поступающим через резистор R24. Подстроечным резистором R22 устанавливают оптимальный уровень сигнала на выходе УРЧ.

На транзисторе VT3 собран оконечный усилитель, сигнал на затвор которого поступает через полосовой фильтр на элементах L11, L12, C49—C51. Контур L14C55 настроен на среднюю частоту рабочей полосы частот. С катушки связи L15 сигнал поступает либо в антенну, либо на внешний линейный усилитель мощности. Переход с приема на передачу происходит при нажатии на

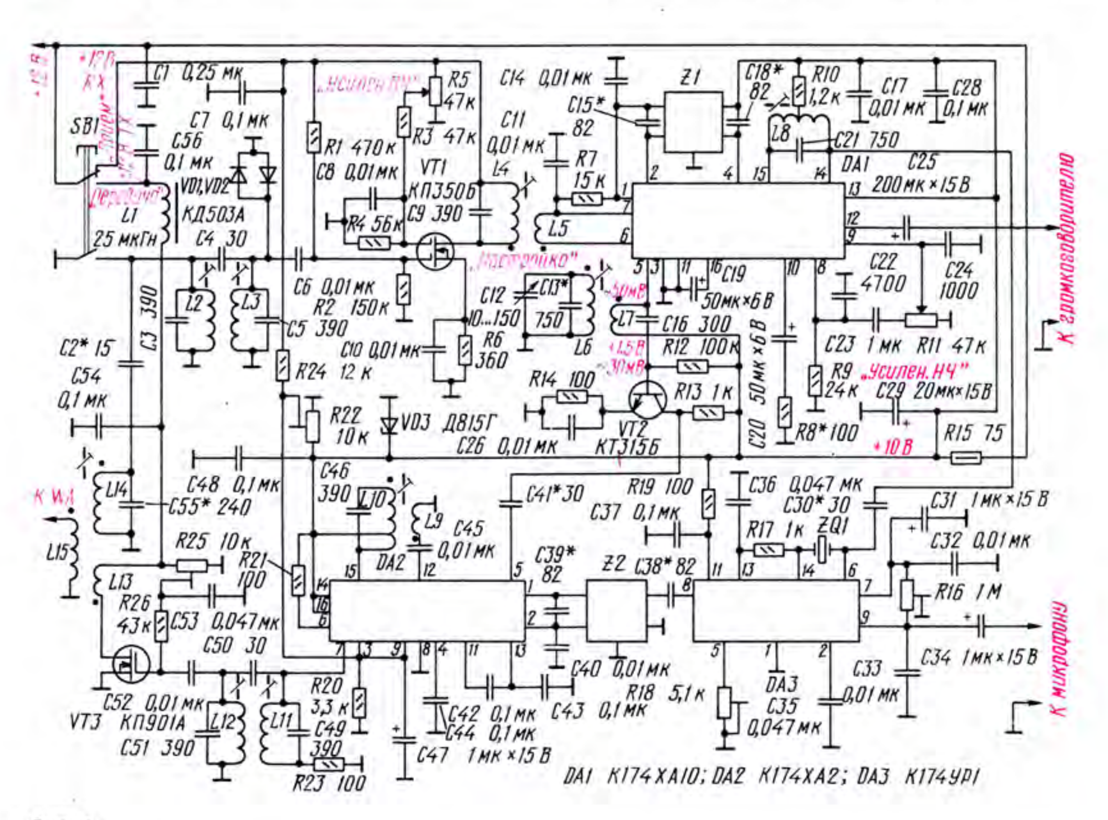



**Рис. 1**

С вывода 12 DA1 сигнал ЗЧ (его уровень регулируют резистором R11) поступает на динамическую головку.

При работе на передачу сигнал с микрофона приходит на вывод 9 микросхемы DA3 (о применении см. в [5]), выполняющей функции микрофонного усилителя, балансного смесителя и усилителя DSB сигнала, уровень которого устанавливают подстроечным резистором R18. Фильтр Z2 подавляет нерабочую боковую полосу.

Сформированный SSB сигнал поступает на микросхему DA2 (о применении микросхемы

кнопку SB1. Одна группа ее контактов коммутирует цепи питания + 12 В TX и + 12 В RX, вторая — замыкает на общий провод вход приемного тракта.

Большинство радиокомпонентов трансивера размещено на печатной плате из стеклотекстолита толщиной 2 мм (рис. 2). В те места на ней, куда подключают проводники, которые соединяют элементы, находящиеся вне платы, запрессованы монтажные шпильки.

Все постоянные резисторы, кроме R15,— МЛТ-0,125, R15 — МЛТ-0,5, переменные — СП3-4,

подстроечные R16 и R22 — СП4-1, остальные — СП-38а. Оксидные конденсаторы — К50-6, С13 — КСО (ТКЕ — группы Г), С2, С4, С16, С30, С50 — КТ1. Остальные конденсаторы постоянной емкости — КМ5, КМ6, К10-7В, КЛС и др. Конденсатор переменной емкости — от любого вещательного радиоприемника. Если емкость больше необходимой, то последовательно с КПЕ включают дополнительный конденсатор (КСО).

тушки L2—L4, L10—L12 содержат по 30 витков провода ПЭЛШО 0,1 (отвод у L12 сделан от 10-го витка, считая от конца соединенного с микросхемой DA3), L5 и L9 — по 6 витков такого же провода. Катушки L6 (20 витков) и L7 (6 витков) наматывают проводом ПЭЛШО 0,15, L7 размещают на средней части каркаса. Катушка L8 содержит 90 витков (отвод от середины) провода ПЭЛ 0,1.

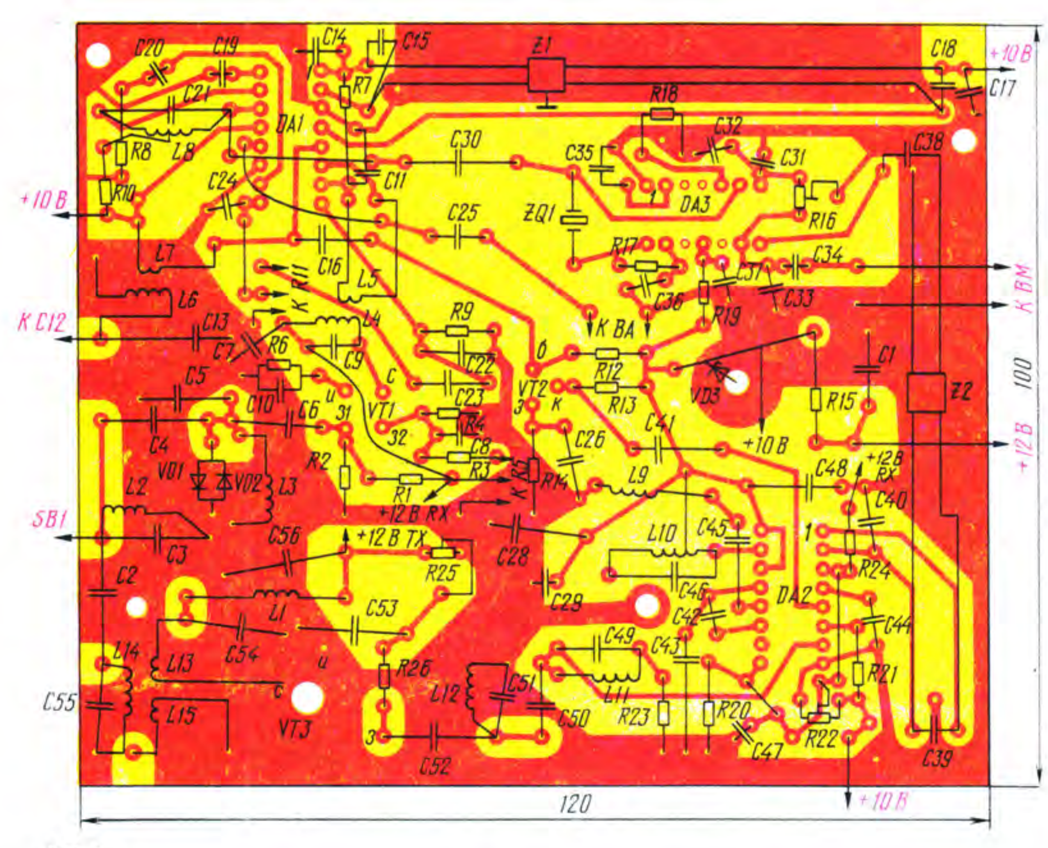



**Рис. 2**

В качестве элемента настройки можно использовать варикап (например, из серии КВ104) с соответствующими цепями управления.

Транзистор КП901А заменим на КП903А. Вместо электромеханических фильтров ЭМФ-500-3Н, используемых в авторской конструкции, можно включить ЭМФ-500-3В, соответственно перестроив ГПД на частоты 2330...2430 кГц.

Микрофон — М 1 от слухового аппарата. Динамическая головка должна иметь сопротивление звуковой катушки в пределах 4...8 Ом и быть рассчитана на мощность 0,25...1 Вт. Переключатель SB1 — П2К. Кварцевый резонатор ZQ1 на частоту 500 кГц — в корпусе Б1.

Все катушки, кроме L1 и L13—L15, намотаны в броневых магнитопроводах СБ-9а. (Плата позволяет применить и магнитопроводы СБ-12а, но придется изменить при этом число витков). Катушки L13—L15 помещены в магнитопроводы СБ-12а. Числа витков — соответственно 5, 40 и 10 провода ПЭЛШО 0,12.

Дроссель L1 — ДМ-0,4 индуктивностью 10... 50 мкГн.

Все катушки укрепляют на плате с помощью клея, допускается их не экранировать.

Для налаживания трансивера потребуются генераторы ВЧ и ЗЧ, частотомер, ВЧ вольтметр. Перед включением аппарата движок резистора R22 устанавливают в крайнее нижнее по схеме положение, R5, R11, R16, R18 — в среднее, R25 — в крайнее правое.

Налаживание приемного тракта начинают с проверки усилителя ЗЧ. Для этого на вывод 9 микросхемы DA1 подают сигнал амплитудой 250 мВ с любого источника ЗЧ (даже, например, с линейного выхода магнитофона). Затем на вы-

вод 2 этой же микросхемы подают немодулированный сигнал частотой 499 кГц и уровнем 10 мВ, который будет смешиваться с колебаниями частотой 500 кГц с кварцевого генератора. При этом в динамической головке должен прослушиваться тональный сигнал частотой около 1 кГц. Подстраивая контур L8C21, добиваются максимальной громкости.

После этого к коллектору транзистора VT2 подключают частотомер и подбором конденсатора C13 и подстройкой катушки L6 обеспечивают перестройку ГПД (конденсатором C12) в интервале 1330...1430 кГц. Амплитуда напряжения гетеродина на выводе 5 микросхемы DA1 должна быть в пределах 50...100 мВ, на коллекторе транзистора VT2 — 1...2 В, на выводе 5 микросхемы DA2 — 250 мВ. Последнее устанавливают подбором конденсатора C41.

Затем с генератора РЧ на вывод 6 микросхемы DA1 подают напряжение частотой в пределах 160-метрового диапазона, например, 1900, кГц, амплитудой 50...100 мкВ. Настроив ГПД на частоту 1400 кГц, прослушивают на выходе приемного тракта тональный сигнал. Подбором конденсаторов C15 и C18 получают максимальную громкость его.

Усилитель РЧ на транзисторе VT1 налаживают, подав на вход напряжение частотой 1880 кГц амплитудой 20...30 мкВ. Подстраивая контур L4C9, добиваются максимального выходного сигнала. Контуры L2C3 и L3C5 настраивают соответственно на частоту 1850 и 1910 кГц. После этого проверяют чувствительность приемного тракта со входа. Она должна быть не хуже 3 мкВ.

Далее регулируют передающий тракт. Замкнув микрофонный вход, ВЧ вольтметром проверяют остаточное напряжение несущей частоты на выводе 8 микросхемы DA3. Подстройкой резистора R16 делают его минимальным. Затем на микрофонный вход подают напряжение ЗЧ амплитудой 30 мВ. На выводе 8 микросхемы DA3 должен быть DSB сигнал амплитудой 1...2 В. Подбором конденсаторов C38, C39 обеспечивают максимум ВЧ напряжения на выводе 1 микросхемы DA2.

Для максимального усиления микросхемы DA2 движок резистора R22 переводят в верхнее по схеме положение. При напряжении ГПД 250 мВ на выводе 5 DA2 и уровне SSB сигнала 0,2...0,3 В на выводе 1 на выходе смесителя (вывод 15) должен быть сигнал частотой, находящейся в пределах 160-метрового диапазона, и амплитудой более 100 мВ.

Контур L10C46 настраивают на частоту 1880 кГц (по максимуму напряжения на выводе 12 микросхемы DA2). Контуры L11C49 и L12C51 настраивают соответственно на частоту 1850 и 1910 кГц.

При налаживании выходного усилителя к катушке L15 подключают эквивалент антенны — лампу накаливания на напряжение 13,5 В и ток 0,16 А и ВЧ вольтметр. Подстраивая резистор R25, устанавливают на затворе транзистора VT3 напряжение смещения около 0,5 В. Подбирая конденсатор C55 и подстраивая катушку L14, добиваются настройки контура на частоту 1880 кГц.

Окончательно передающий тракт налаживают по контрольному радиоприемнику. Движки резисторов R16, R18, R22, R25 устанавливают в такие положения, при которых были бы минимальными шумы микросхем DA2, DA3, был бы как можно меньше остаток сигнала несущей частоты и происходило бы полное закрывание передающего тракта в режиме приема. Кроме того, корректируют при необходимости ток покоя транзистора VT3, добиваются максимального уровня неискаженного выходного сигнала.

Для работы с дальними корреспондентами авторы применили еще один каскад усиления мощности на транзисторе КТ912 с выходным контуром аналогичным примененному в данном трансивере. Выходная мощность при этом повышается до 3 Вт.

**Е. ФРОЛОВ** (UA3ICO),
**С. КОРОТКОВ** (UA3IGQ)

*г. Калинин*

ЛИТЕРАТУРА

1. **Степанов Б., Шульгин Г.** Транзисторные усилители мощности. В кн.: «Радиоежегодник 1985».— М.: Изд-во ДОСААФ СССР, 1985, с. 144—152.

2. **Кононович Л. М.** Современный радиовещательный приемник. — М.: Радио и связь, 1986 (сер. «Массовая радиобиблиотека»), с. 83—87.

3. 750 практических электронных схем./Справочное руководство. Сост. **Фелпс Р.**, пер. с англ.— М.: Мир, 1986, с 357, 359, 360, 379.

4. **Горошков Б. И.** Элементы радиоэлектронных устройств./Справочник.— М.: Радио и связь, 1988, с. 22—24, 27—32, 35.

5. **Картавцев А., Енин Ю.** Двойной балансный модулятор. — Радио, 1988, № 9, с. 13.

6. **Назаров В.** КВ приемник на ИМС серии К174. — Радио, 1981, № 3, с. 27—29.

7. **Кетнерс В.** Приемник для спортивной радиопеленгации. — Радио, 1982, № 6, с. 21—22.



### Вниманию радиолюбителей

# «РАДИОЦЕНТР» ОТКРЫТ!

**В Москве при Центральном радиоклубе СССР им. Э. Т. Кренкеля с 1 марта с. г. работает экспериментальное творческое хозрасчетное объединение «Радиоцентр». О его задачах и структуре рассказал нашему корреспонденту председатель совета ЭТХО «Радиоцентр» В. М. ЗАВЬЯЛОВ.**

— Идея создания такого центра родилась давно. Имелось в виду, что он объединит уже имеющиеся различные радиолюбительские кооперативы и будет способствовать наиболее полному удовлетворению нужд и интересов радиолюбителей страны.

С этим предложением еще летом 1988 г. я и обратился в ЦРК СССР им. Э. Т. Кренкеля, который дал согласие стать нашим гарантом. Сейчас «Радиоцентр» уже приступил к работе. Он получил право на существование, банковский счет, печать.

— А какие конкретные задачи ставит перед собой «Радиоцентр», чем он будет заниматься?

— Основная задача — развивать и реализовывать инициативу, техническое творчество трудящихся, привлекать их к овладению основами радиоэлектроники, вычислительной техники, конструированию. Наше объединение включает клубы, лаборатории, центры и кооперативы разного профиля. Мы будем координировать их деятельность, оказывать посреднические и организационно-технические услуги радиолюбителям и организациям. Займемся изготовлением радиолюбительской атрибутики и внедрением радиолюбительских разработок, будем проводить научно-исследовательские работы, искать нетрадиционные пути использования радиоэлектроники.

Планируем проводить совместно с комитетами ДОСААФ радиолюбительские выставки, содействовать в организации информационного обеспечения с помощью компьютеров состязаний по радиоспорту.

Намереваемся также выпускать рекламные материалы, издавать тематические сборники, методические пособия, каталоги, бюллетени и даже журнал по радиоспорту.

В наших планах — изготовление радиолюбительской аппаратуры малыми сериями, обслуживание и ремонт спортивной и бытовой радиотехники, реализация продукции радиолюбительских кооперативов и многое другое. Как видите — планы обширные.

— А кто может стать членом «Радиоцентра»?

— Все желающие — государственные, кооперативные, общественные организации, а также отдельные граждане. Кто решит вступить в наше объединение, может обратиться по адресу: 123511, Москва, Походный проезд, 23. ЦРК СССР им. Э. Т. Кренкеля, «Радиоцентр».

Приходите, пишите нам. Будем рады любым полезным идеям.




● В целях борьбы с «компьютерным вирусом» актуальной стала защита вычислительной техники от несанкционированного ее использования.

«Компьютерный вирус» — это паразитные машинные подпрограммы, которые намеренно или искусственно вводятся в программное обеспечение ЭВМ, быстро распространяются, вызывая искажения в работе операционных систем, стирание информации, разрушение массивов данных и т. д. До настоящего времени не решена проблема его оперативного выявления и создания соответствующих средств защиты.

А между тем уже зафиксирован ряд случаев влияния «компьютерного вируса». В одном из университетов США, например, под воздействием так называемого «пакистанского вируса» произошло стирание данных на нескольких сотнях магнитных дисков. На одной из западно-германских фирм оператор, перед тем как присоединиться к бастующим коллегам, ввел паразитную подпрограмму в крупную ЭВМ, в результате чего вычислительный центр был остановлен, а итоги нескольких недель работы пришлось аннулировать. Известен случай, когда паразитная подпрограмма вызвала искажения в работе операционных систем на магнитных дисках. При этом искажения на одном диске после четырехкратного повторения на других разрушили набор файлов, и «вирус» до его обнаружения затронул несколько сотен вычислительных машин.

Периодическое издание «Инструмент энд контрол системз» (США) дает рекомендации по борьбе с этим злом. Они включают в себя запись машинных программ на новых магнитных дисках, сравнение исполнительных файлов с оригиналами, использование методов суммарной проверки и т. д.

Фирма «Интернат» (США), выпускающая программные средства защиты от «компьютерного вируса», предупреждает о возникновении в настоящее время большого количества сомнительных и непроверенных средств такого назначения. Другие специалисты предостерегают от впадения в крайности, т. е. в свертывание обмена информацией.




# ПРИСТАВКА ОКТАН-КОРРЕКТОР

**В статье А. Синельникова «Устройство ЭК-1» («За рулем», 1987, № 1, с. 30, 31) была описана приставка — электронный корректор — к блоку электронной системы зажигания. Он позволяет изменять угол опережения зажигания во время движения или при смене марки бензина. Предлагаемое ниже устройство аналогично по принципу действия, но несколько проще в изготовлении и налаживании, а также обеспечивает многоискровой режим.**

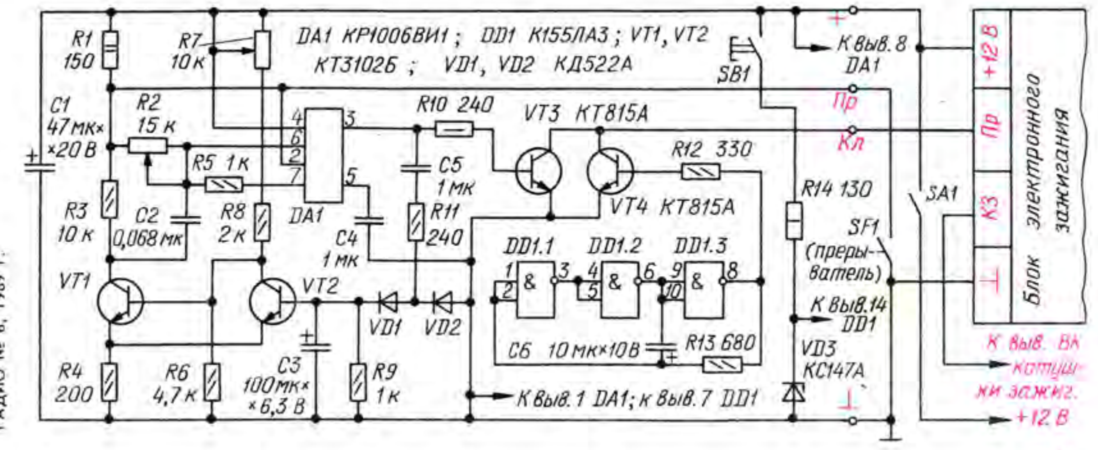
Принципиальная схема устройства изображена на рисунке. Приставка состоит из таймера DA1, выключателя задержки на транзисторах VT1, VT2, транзисторного ключа VT3, VT4 и автогенератора на элементах DD1.1 — DD1.3.

После включения питания транзистор VT2 будет закрыт. Режим транзистора VT1 выбран так, что при закрытом транзисторе VT2 он открыт.

Если контакты SF1 прерывателя замкнуты, то на выводах 2 и 6 таймера DA1 напряжение близко к нулю, а на выводе 3 — сигнал, соответствующий высокому уровню. Под действием этого сигнала транзистор VT3 открыт, т. е. состояние транзисторного ключа эквивалентно для блока зажигания замкнутым контактам прерывателя. В первый момент после размыкания контактов на выводе 2 таймера DA1 будет сигнал 1, а на выводе 6 — сигнал 0, поскольку конденсатор C2 разряжен. Поэтому на выводе 3 таймера сигнал высокого уровня также сохранится, но до тех пор, пока увеличивающееся напряжение на выводе 6 не сравняется с напряжением на выводе 5. С этого момента на выводе 3 таймера установится сигнал низкого уровня и транзисторный ключ закроется.

Таким образом, изменяя сопротивление времязадающей цепи R2C2, можно регулировать задержку момента закрывания транзисторного ключа относительно момента размыкания контактов прерывателя. При указанных на схеме типономиналах зона регулирования задержки находится в пределах 0,03...0,8 мс.

С увеличением частоты вращения вала двигателя увеличивается и частота срабатываний прерывателя. Выходной сигнал таймера,



повторяющий эту частоту, пройдя через выпрямительное устройство (VD1, VD2), заряжает конденсатор C3. При определенной частоте напряжение на конденсаторе C3 будет достаточным для срабатывания выключателя задержки. Транзистор VT2 открывается и остается открытым, а VT1 — закрывается и отключает конденсатор C2 от общего провода. Времязадающая цепь разрывается. В этом случае работа транзисторного ключа синхронна работе контактов прерывателя.

Резистор R7 позволяет изменять в пределах 80...160 Гц частотный порог отключения задержки. При переходе на бензин с октановым числом, меньшим рекомендуемого, время задержки необходимо увеличить. Частота вращения коленчатого вала двигателя, при которой не ощущается детонация, определена опытным путем и равна примерно 3000 мин$^{-1}$, что соответствует частоте срабатываний прерывателя 100 Гц.

Автогенератор DD1.1 — DD1.3 совместно с электронной системой зажигания создает в свечах многоискровой режим, который облегчает запуск холодного двигателя. При нажатии на кнопку SB1 (только при запуске) система зажигания формирует вместо одиночной искры серию искр, следующих с частотой около 50 Гц (при —10° C).

В устройстве использованы постоянные резисторы МЛТ, переменные СП3-4, конденсатор C2 — К73-9. Транзисторы КТ3102Б могут быть заменены на другие кремниевые соответствующей структуры с коэффициентом усиления по току не менее 70, а КТ815А — на КТ817А — КТ817В. Вместо микросхемы К155ЛА3 можно использовать К155ЛА4.

При изготовлении приставки следует уделить особое внимание надежности контактных соединений, качеству пайки и защите от воздействия внешней среды.

**А. КОВАЛЬСКИЙ,**
**А. ФРОЛОВ**

*г. Ленинград*

## ДЛЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И БЫТА

# ФОТОРЕЛЕ НА СИМИСТОРЕ

Описания конструкций для автоматического включения и выключения освещения в зависимости от естественной освещенности неоднократно публиковались в различных изданиях, например [1, 2]. В качестве коммутирующего элемента в устройствах использовались либо электромагнитные реле, либо тиристор. В предлагаемой конструкции эту функцию выполняет симистор. Благодаря тому, что его работа не зависит от полярности приложенного напряжения, отпадает необходимость в мощном двуполупериодном выпрямителе. Это позволяет упростить конструкцию автомата и уменьшить его габариты. Предлагаемое устройство рассчитано на управление источниками света общей мощностью до 400 Вт.

Фотореле (рис. 1) состоит из датчика освещенности (R1), порогового устройства, выполненного по схеме триггера Шмитта (VT1, VT2), и коммутирующего элемента (VS1).

Фоторезистор R1 вместе с резисторами R2 и R3 образуют делитель напряжения, который определяет ток базы транзистора VT1. В дневное время суток, когда фоторезистор освещен, его сопротивление сравнительно невелико, поэтому транзистор VT1 открыт и насыщен, а VT2 закрыт. Коллекторный ток транзистора VT2, а следовательно, и ток управляющего электрода симистора практически равны нулю. Симистор, таким образом, закрыт, и ток через нагрузку не протекает.

С уменьшением освещенности сопротивление фоторезистора возрастает и ток базы транзистора VT1 начинает уменьшаться. При достижении определенного значения транзистор VT1 выходит из насыщения и начинает закрываться. Увеличивающееся падение напряжения на резисторе R7 ускоряет закрывание транзистора VT1 и открывание VT2.

Ток управляющего электрода симистора, протекающий через открытый транзистор VT2 и резисторы R6, R7, поддерживает симистор открытым на протяжении обоих полупериодов сетевого напряжения. Следовательно, лампы сразу начинают светить в полный накал. Процесс выключения фотореле происходит в обратном порядке.

Порог срабатывания фотореле устанавливают переменным резистором R2, а резистор R3 служит для ограничения тока делителя при попадании на фотоприемник прямых солнечных лучей. Резистор R6 определяет ток управляющего электрода симистора, который при открытом транзисторе VT2 должен быть больше тока включения симистора, но меньше допустимого коллекторного тока транзистора VT2. Резистор R5 уравнивает напряжение на управляющем электроде и катоде симистора, когда транзистор VT2 закрыт. Это обеспечивает надежное выключение симистора и помехоустойчивость фотореле в целом.

В устройстве использованы постоянные резисторы МЛТ, подстроечный — СП2-3. Конденсатор C1 — любой малогабаритный, C2 — МБГО-2. Транзисторы VT1 и VT2 — КТ315Г или КТ315Е с коэффициентом передачи тока не менее 60.

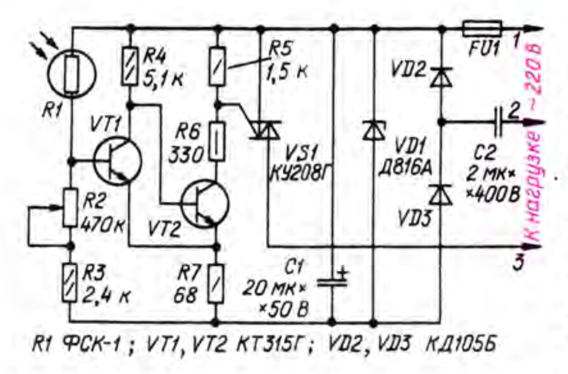



Рис. 1

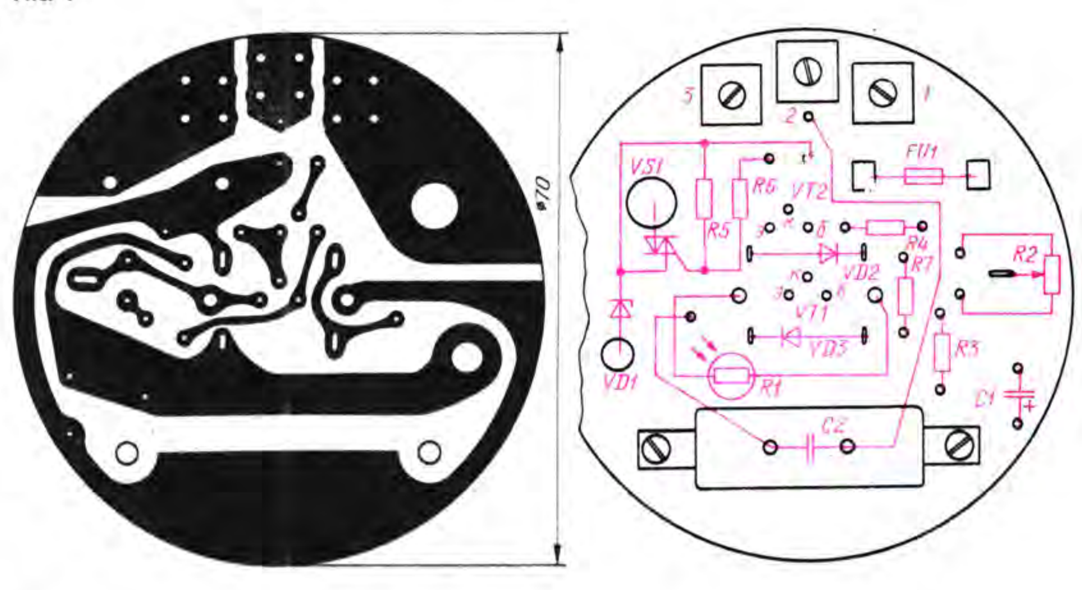



Рис. 2

Провода сети и цепи нагрузки крепят в винтовых зажимах, подобных тем, что используют в телефонных аппаратах. Зажимы впаивают в плату в четырех точках каждый. Распределительную коробку следует выбрать со светлой полупрозрачной крышкой, чтобы не вырезать специального окна для фоторезистора.

Устройство, собранное безошибочно и из элементов с указанными на схеме типономиналами, в налаживании не нуждается, необходимо только установить порог срабатывания. Монтируют фотореле в таком месте, чтобы свет от ламп, которыми оно управляет, не попадал на фотоприемник. Во избежание попадания в коробку воды и посторонних предметов входной патрубок ее должен быть направлен вниз, а крышку после установки герметизируют водостойким лаком или клеем.

Необходимо помнить, что все элементы устройства находятся под напряжением сети, поэтому при ремонте и регулировке следует строго соблюдать правила техники безопасности.

Устройство собрано в круглой пластмассовой разветвительной коробке, предназначенной для наружной проводки. Все элементы смонтированы на круглой печатной плате из одностороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Чертеж платы и расположение деталей на ней изображены на рис. 2. Резистор R5 распаян непосредственно на выводах симистора, а резистор R6 — между выводом управляющего электрода и платой.

Катоды стабилитрона VD1 и симистора соединены между собой и с платой навесным проводником. Резьбовые выводы анода этих деталей необходимо укоротить так, чтобы они не выступали за пределы крепежных гаек. Фоторезистор своими выводами вставляют во впаянные в плату трубчатые стойки высотой 25 мм так, что под ним освобождается место для монтажа других деталей. В качестве стоек использованы гнезда соответствующего диаметра от штыревого разъема.

**А. ИВАЩЕНКО,**
**Н. КОТЕЛЕНЕЦ**

г. Чернигов

ЛИТЕРАТУРА

1. **Македон В.** Автомат включения освещения.— Радио, 1974, № 9, с. 53.

2. **Боровский В. П., Костенко В. И., Михайленко В. М., Партала О. Н.** Справочник по схемотехнике для радиолюбителя.— К.: Техника, 1987, с. 113.

# ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМ

## КОНТРОЛЛЕР НАКОПИТЕЛЯ

Всем хорошо известно, как происходит запись информации на магнитную ленту. Мы заправляем ее в лентопротяжный механизм магнитофона, включаем его и подаем на записывающую головку электрические сигналы, которые несут информацию. Запомнив показания счетчика расхода ленты в моменты записи тех или иных фрагментов, мы впоследствии можем достаточно быстро их находить и считывать.

Иное дело магнитный диск. Хотя физически принцип записи аналогичен записи на магнитную ленту, все же имеется существенное отличие в работе с ним. Оно состоит в том, что у диска нет ни начала, ни конца. Поэтому, не приняв специальных мер, найти на нем записанную информацию очень трудно. Комплекс этих мер называется форматированием диска.

Диск разбивается на области (рис. 1). Для того чтобы как-то фиксировать начало координат, на диске предусмотрено специальное отверстие, которое называется индексным маркером. Когда диск вращается, это отверстие периодически пересекает линию, соединяющую фото- и светодиоды оптодатчика. В результате вырабатывается импульс, используемый для привязки записываемой и считываемой информации к конкретному месту на диске.

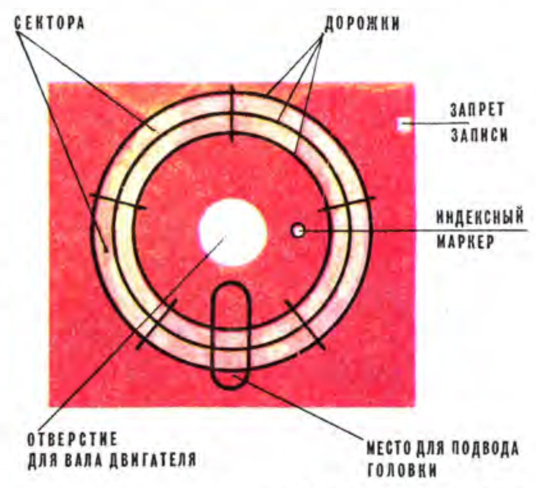



Рис. 1. Гибкий магнитный диск

ШИНА ДАННЫХ ПРОЦЕССОРА

Регистр данных | Регистр статуса | Регистр команд | Регистр сектора | Регистр дорожки

Сдвиговый регистр данных | Детектор адресной метки | Подсчет контрольной суммы | АЛУ

Запись данных на диск | Считанные данные

Рис. 2. Блок-схема контроллера гибких дисков

По сравнению с лентой диск обладает значительным преимуществом. Оно заключается в том, что магнитная головка дисковода может сразу подводиться к нужной области диска. Это существенно ускоряет процесс чтения и записи. Головка двигается при этом по радиусу диска только дискретно, проходя каждый раз

# О «КОРВЕТЕ» НА ГИБКИХ ДИСКАХ




строго определенный конструкцией дисковода путь. Таким образом, доступным для хранения информации на диске оказывается некоторое количество концентрических областей, называемых дорожками.

Обычно на дисках бывает 40 или 80 дорожек. Поскольку на одну дорожку умещается значительное количество информации, то ее целесообразно разбить на секторы. Количество и объем секторов могут быть различными. Обычно они имеют объем 128, 256, 512 или 1024 байт. Их количество в основном определяется скоростью вращения диска и объемом сектора. Принятыми являются 5, 8, 9 и 15 секторов на одной дорожке. В «Корвете» на одну дорожку записывают пять секторов емкостью 1024 байта.

У диска, как известно, две стороны — верхняя и нижняя. Поэтому естественно предположить наличие в дисководе двух головок, обслуживающих соответствующую сторону. Так оно и есть — существуют одно- и двусторонние дисководы. Сторонам диска присваиваются номера 0 и 1.

Что же должен делать контроллер гибких дисков? Прежде всего принять необходимые команды от микропроцессора, затем разобраться в разметке диска. Как это делается мы узнаем несколько позже. После того как контроллер нашел на диске требуемую область, он должен считать или записать инфрмацию. И наконец, необходимо опять выйти на связь с микропроцессором и доложить о результатах.

Теперь давайте разберемся, как контроллер устроен и как он выполняет эти операции. Контроллеры гибких дисков бывают различных конструкций. Здесь мы рассмотрим один из них — КР1818ВГ93, применяемый в «Корвете». Блок-схема контроллера изображена на рис. 2.

Видно, что в состав контроллера входят шесть регистров.

1. Регистр данных. В этом 8-разрядном регистре хранятся данные, используемые при чтении и записи. При перемещении головки дисковода на заданную дорожку в этот регистр заносится ее номер.

2. Регистр статуса. В нем хранится сообщение для процессора об итогах выполненной или невыполненной операции.

3. Регистр команд. Здесь хранится код команды, который необходимо выполнить контроллеру.

4. Регистр сектора. В этом 8-разрядном регистре хранится номер требуемого сектора.

5. Регистр дорожки. Этот 8-разрядный регистр хранит номер текущей дорожки. При перемещении головки дисковода к центру диска содержимое этого регистра увеличивается на единицу с каждым шагом. При перемещении головки от центра содержимое регистра уменьшается.

6. Сдвиговый регистр данных. Он принимает последовательность битов, идущих с диска при чтении и преобразует их в байты, которые передает интерфейсу с процессором. При записи этот процесс происходит в обратном направлении.

Кроме названных регистров в состав контроллера входят: устройство подсчета контрольной суммы; арифметико-логическое устройство (АЛУ), выполняющее необходимые математические действия (увеличение, уменьшение, сравнение) и детектор адресной метки, который позволяет отличить области на диске, где записана служебная информация, касающаяся разметки диска, и собственно данные, записанные на диск.

Теперь разберемся с командами, выполняемыми контроллером. Как мы уже знаем, первая задача — это найти требуемую дорожку. Для этой цели служат пять команд:

1. RESTORE — перемещение головки дисковода на нулевую дорожку диска.

2. SEEK — перемещение головки дисковода на дорожку с номером, указанным в регистре данных.

3. STEP — смещение головки на одну дорожку в направлении, заданном предшествующей командой.

4. STEP IN — смещение головки на одну дорожку к центру диска.

5. STEP OUT — смещение головки на одну дорожку от центра диска.

Эти команды называются командами первого типа. Как вы, наверное, уже догадались, для выполнения контроллером команды необходимо занести ее код в командный регистр. Коды команд первого типа приведены в табл. 1.

Таблица 1

| Команда | Содержимое командного регистра |
|---|---|
| RESTORE | 00000000B |
| SEEK | 00010000B |
| STEP | 00100000B |
| STEP IN | 01000000B |
| STEP OUT | 01100000B |

Код команды может заноситься в командный регистр совместно с модификаторами*. Для

* **Параметр, используемый для изменения значений.**

команд первого типа могут использоваться следующие модификаторы:

Таблица 2

| Модификатор | Код | Комментарий |
|---|---|---|
| UPDATE | 00010000B | Отслеживание перемещения головки в регистре дорожки |
| HLD | 00001000B | Прижим головки при движении |
| VERIFY | 00000100B | Проверка установки головки после перемещения |
| RATE | 000000abB | Задание времени позиционирования головки<br>ab=00—6 мс<br>ab=01—12 мс<br>ab=10—20 мс<br>ab=11—30 мс |

Модификаторы используются совместно с кодом команды. Так, если мы хотим переместить головку на одну дорожку к центру диска, отслеживая перемещение и проверяя установку, с временем позицирования 20 мс, то мы должны занести в командный регистр 01010110B.

Если в процессе выполнения команд первого типа что-то не получилось, то в регистре статуса появляется код ошибки. Назначение битов этого регистра для команд первого типа приведен в табл. 3. При этом признаком наличия ошибки является установка в единичное состояние соответствующего бита.

Таблица 3

| Бит | Назначение |
|---|---|
| 7 | Не готов дисковод |
| 6 | Запрещена запись |
| 5 | Головка прижата |
| 4 | Ошибка позиционирования |
| 3 | Ошибка в контрольной сумме |
| 2 | Достижение нулевой дорожки |
| 1 | Бит, отвечающий индексному маркеру |
| 0 | Контроллер не готов принять команду |

Итак, мы теперь умеем выводить головку дисковода на нужную дорожку. Чтение или запись теперь можно осуществить так.

Для этой цели существуют команды второго типа: чтения и записи сектора.

Коды этих команд соответственно 10000000B и 10100000B. Кроме этого, существуют два модификатора этих команд:

1. Многосекторные операции — 00010000B.
2. Задержка выполнения команды на время подвода головки — 00000100B (15 мс).

Каким же образом строится полная команда, скажем, чтения заданного сектора на заданной дорожке?

Сначала, поместив в регистре данных номер требуемой дорожки, мы выполняем команду SEEK. Если позиционирование прошло успешно (об этом свидетельствуют соответствующие биты регистра статуса), то можно приступать к чтению. Для этого помещаем номер нужного нам сектора в регистр сектора и выдаем контроллеру команду читать. Однако регистр данных у контроллера содержит всего один байт. Сектор же может иметь объем до 1024 байт. При этом диск крутится непрерывно. Это противоречие решается путем организации диалога между контроллером и процессором. Диалог ведется через регистр статуса. Назначение его битов для команд второго типа приведено в табл. 4.

Таблица 4

| Бит | Назначение |
|---|---|
| 7 | Дисковод не готов |
| 6 | Запрещена запись |
| 5 | При чтении: 1 — стерта метка данных, 0 — метка данных. При записи 1 — ошибка записи |
| 4 | Не найдены требуемые дорожка, сектор или сторона диска |
| 3 | Ошибка контрольной суммы |
| 2 | Потеря данных. Означает, что процессор не считал подготовленные данные |
| 1 | Готовность данных. Означает, что регистр данных содержит считанный байт при чтении или пуст при записи |
| 0 | Контроллер занят |

Разберемся подробнее в процессе организации диалога. Когда контроллер принял команду и начал ее выполнять, он устанавливает бит 0 в регистре статуса в 1. После этого процессор должен следить за битом 1. Когда он будет установлен в 1, то необходимо или считать байт из регистра данных, или записать его туда, в зависимости оттого, что мы делаем — читаем или пишем. Появление единиц в других битах регистра статуса свидетельствует об ошибке. После того как будет закончено выполнение команды бит 0 регистра статуса будет сброшен.

Займемся отложенным до поры вопросом о структуре дорожки. Как все-таки контроллер разбирается туда ли, куда надо, попала головка дисковода? Рассмотрим структуру дорожки. Как мы знаем, она поделена на секторы. Структура сектора изображена на рис. 3. Сектор состоит из двух частей: поля идентификатора и поля данных.

Поле идентификатора начинается с некоторой последовательности нулей и единиц, призванных обеспечить синхронизацию контроллера. Далее следует байт (адресная метка), указывающий, что начинается поле идентификатора. Этот байт обычно равен F7H. После него следуют номер дорожки, номер стороны диска, номер и длина сектора. Контроллер считывает эту инфор-

| Байты синхронизации | Адресная метка | Номер дорожки | Номер стороны | Номер сектора | Длина сектора | Контрольная сумма |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Поле идентификатора | | | | | | |

| Адресная метка | Данные | Контрольная сумма |
|---|---|---|
| Поле данных | | |

**Рис. 3. Структура сектора дорожки гибкого диска**

мацию и сравнивает ее с требуемыми номерами дорожки, стороны и сектора. Если по прошествии некоторого времени требуемая область на диске найдена не будет, то появится сообщение об ошибке. После информации о параметрах области следует контрольная сумма. Далее через некоторый промежуток появляется байт (FBH) (адресная метка), индицирующий начало поля данных. Его размер определяется длиной сектора в поле идентификатора. Контроллер считывает и передает процессору (или записывает) ровно столько байт, сколько определено. Завершают поле данных байты контрольной суммы.

Отметим, что при выполнении команд первого и второго типов все операции с полем идентификатора контроллер выполняет автоматически. Процессор узнает об итогах выполнения тех или иных действий, анализируя содержимое регистра статуса.

Существуют, однако, специальные команды, позволяющие узнавать или изменять содержимое любой части дорожки. Это команды третьего типа:

1. RDADR — чтение номера дорожек, стороны, сектора, а также длины сектора и контрольной суммы. Код команды 11000000B.
2. RDTRK — чтение дорожки целиком. Оно начинается с первого появившегося сигнала индексного маркера и продолжается до следующего. При этом все байты на дорожке передаются через регистр данных процессору аналогично процессору передачи данных при чтении сектора. Код команды 11100000B.
3. WRTRK — команда записи дорожки. По этой команде происходит запись дорожки, причем контроллер автоматически вычисляет значение контрольных сумм и размещает их в соответствующих местах. Код команды 11110000B.

Команды третьего типа могут использовать модификатор задержки аналогично командам второго типа. Назначение битов регистра статуса для команд второго и третьего типов одинаково.

Для оперативного вмешательства в работу процессора контроллер может генерировать запрос прерывания. Но для этого необходимо задать условие возникновения прерывания. Это условие задается путем выполнения команды четвертого типа. Ее код 11010000B. Эта команда может использовать четыре модификатора.

1. 00000001B — прерывание по готовности дисковода.




**Рис. 4. Регистр выбора и управления**

2. 00000010B — прерывание по неготовности дисковода.
3. 00000100B — прерывание по индексному маркеру.
4. 00001000B — немедленное прерывание.

Если команда четвертого типа не использует модификатор, то никакого прерывания вообще не происходит.

На этом исчерпывается набор команд, выполняемых контроллером. Остается еще один вопрос. До сих пор мы нигде не говорили о том, каким образом запускается мотор у дисковода, как выбирается тот или иной дисковод, как выбирается сторона диска? Сам контроллер, как мы видели, этим не занимается. Следовательно, необходим еще один регистр, куда мы могли бы занести необходимые сведения. Этот регистр называется регистром выбора и управления. Назначение его битов приведено на рис. 4.

И в заключение приведем адреса перечисленных регистров контроллера и регистра выбора и управления для конфигурации памяти, необходимой для нормальной работы ОС CP/M:

1. Регистр выбора и управления — FB39H.
2. Командный регистр — FB18H.
3. Регистр статуса — FB18H.
4. Регистр дорожки — FB19H.
5. Регистр сектора — FB1AH.
6. Регистр данных — FB1BH.

**С. АХМАНОВ, Н. РОЙ, А. СКУРИХИН**

# КОНТРОЛЛЕР ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРФЕЙСА

Описываемый ниже контроллер последовательного интерфейса позволит связать компьютер «Радио-86РК» с любым внешним устройством, принимающим и передающим информацию в последовательном коде — принтером, телетайпом или графопостроителем. При соответствующем программном обеспечении «Радио-86РК» с таким контроллером может быть включен в компьютерную сеть или служить выносным терминалом для большой ЭВМ. Контроллер можно использовать и для сопряжения «Радио-86РК» с магнитофоном, причем в этом случае может быть легко достигнута скорость обмена, значительно большая, чем при программном кодировании и декодировании информации.

Контроллер состоит из двух частей. Первая часть (рис. 1), преобразует информацию, поступающую от компьютера, в последовательный код, а также выполняет обратное преобразование. Все входные и выходные сигналы имеют стандартные логические уровни. Вторая часть, различные варианты которой будут рассмотрены ниже, электрически согласует входы и выходы первой части с конкретными внешними устройствами.

Возможности контроллера определяются примененной в нем микросхемой универсального синхронно-асинхронного приемопередатчика (УСАПП) КР580ВВ51. О ее устройстве и параметрах можно прочитать в [1, 2]. В асинхронном режиме передачи на выходе TXD формируется последовательный код, начинающийся с нулевого стартового бита. Затем следуют 5—8 (задается при программировании УСАПП) информационных бит, причем первым передается бит, соответствующий младшему разряду шины данных. Если включен режим контроля, то за информационными следует контрольный бит, значение которого автоматически выбирается таким, чтобы общее количество единичных бит в передаваемом коде было четным или нечетным (в зависимости от режима, заданного при программировании). Передача заканчивается стоповым битом, имеющим уровень логической единицы. При отсутствии информации для передачи на выходе TXD постоянно поддерживается этот уровень. Длительность передачи стартового, каждого из информа-

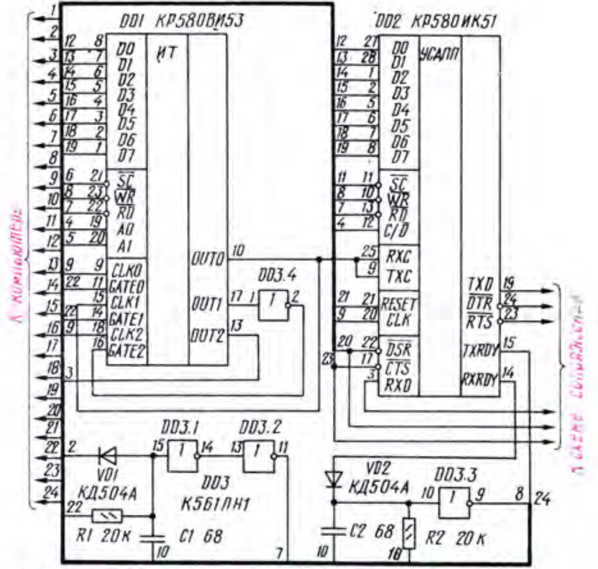



Рис. 1

ТАБЛИЦА 1.

| СКОРОСТЬ (БОД) | F0=1777778 ГЦ | | F0=2000000 ГЦ | |
|---|---|---|---|---|
| | КОЭФФ. ДЕЛЕНИЯ | ПОГР. (%) | КОЭФФ. ДЕЛЕНИЯ | ПОГР. (%) |
| 45 | 2444 (98CH) | -0.02 | 2750 (0ABEH) | -0.01 |
| 50 | 2222 (8AEH) | -0.02 | 2500 (9C4H) | +0.00 |
| 75 | 1481 (5C9H) | -0.04 | 1667 (683H) | +0.01 |
| 100 | 1111 (457H) | -0.02 | 1250 (4E2H) | +0.00 |
| 110 | 1010 (3F2H) | -0.02 | 1136 (470H) | -0.04 |
| 150 | 741 (2E5H) | +0.03 | 833 (341H) | -0.05 |
| 300 | 370 (172H) | -0.11 | 417 (1A1H) | +0.07 |
| 600 | 185 (0B9H) | -0.11 | 208 (0D0H) | -0.17 |
| 1200 | 93 (5DH) | +0.43 | 104 (68H) | -0.17 |
| 2400 | 46 (2EH) | -0.65 | 52 (34H) | -0.17 |
| 4800 | 23 (17H) | -0.65 | 26 (1AH) | -0.17 |
| 9600 | 12 (0CH) | +3.54 | 13 (0DH) | -0.17 |

ционных, и контрольного бита может составлять 1,16 или 64 периода сигнала, подаваемого на вход TXC (синхронизация передатчика). Минимальная длительность стопового бита может быть равной 1, 1,5 или 2 длительностям информационного бита. Эти параметры задаются при программировании УСАПП.

При асинхронном приеме последовательный код, аналогичный описанному выше, подается на вход RXD и преобразуется приемником в параллельный код, который затем может быть выдан на шину данных. Скорость приема определяется частотой сигнала, поданного на вход RXC (синхронизация приемника), деленной, как и в передатчике, на 1,16 или 64.

В большинстве случаев на входы TXC и RXC подается один и тот же сигнал. В описываемом контроллере он получается делением тактовой частоты процессора «Радио-86РК». В качестве делителя работает один из счетчиков таймера КР580ВИ53, настроенный для работы в режиме 3 (остальные два счетчика включены так, что могут использоваться для формирования звуковых сигналов заданной частоты и длительности). Скорость приема-передачи устанавливают программно, задавая необходимые коэффициенты деления. Значения коэффициентов для различных скоростей указаны в табл. 1. Предполагается, что внутренний коэффициент деления УСАПП выбран равным 16. Следует заметить, что при делении принятой в «Радио-86РК» тактовой частоты 1,78 МГц погрешность установки скорости 9600 Бод несколько больше допустимой величины. Более точно заданную скорость можно получить делением частоты 2 МГц, которую, в свою очередь, получают, разделив на 8 частоту кварцевого генератора «Радио-86РК». Необходимые коэффициенты деления также указаны в табл. 1.

Если предполагается работать только с одной скоростью, то можно заменить микросхему таймера делителем частоты с фиксированным коэффициентом деления, собранным по любой из известных схем. Можно даже вообще отказаться от деления кварцованной частоты и собрать генератор сигналов TXC и RXC по схеме мультивибратора. Однако в этом случае наверняка потребуется подстройка его частоты в процессе эксплуатации.

Контроллер можно подключить к компьютеру «Радио-86РК» двумя способами. Точки подключения для обоих вариантов перечислены в табл. 2. В первом случае он подключается к портам микросхемы D14 (КР580ИК55). Тактовая частота подается с вывода 6 микросхемы D1 (КР580ГФ24). В компьютере не требуется никаких переделок.

Во втором случае контроллер подключают непосредственно к шинам адреса, данных и управления компьютера. Для формирования сигналов CS микросхем КР580ВВ51 и КР580ВИ53 в компьютер необходимо ввести дополнительный дешифратор, возможная схема которого показана на рис. 2. Микросхема DD3 контроллера отключается подачей высокого уровня на ее вывод 4. Если контроллер предполагается использовать только в таком варианте, то эту микросхему и связанные с ней элементы можно вообще не устанавливать. Если же контроллер подключают только через порты КР580ИК55, то в качестве DD3 можно применить любую микросхему серии К561, содержащую нужное число инверторов (К561ЛН2, К561ЛЕ5, К561ЛА7 и т. п.).

Рассмотрим подробнее принцип обмена информацией между контроллером и процессором через порты микросхемы программируемого последовательного интерфейса (ППИ) КР580ИК55. Выводы шины данных УСАПП и таймера подключают к порту А ППИ. Этот порт настраивают для работы в режиме 2, в котором возможен двусторонний обмен информацией. В этом режиме пять старших разрядов порта С предназначены для управления обменом. Три

ТАБЛИЦА 2.

| ВЫВОД | ПОРТЫ ИК55 (D14) | СИСТЕМНАЯ ШИНА |
|---|---|---|
| 1 | ЛОГ."0" | ЛОГ."1" |
| 2 | PC7 (A21) | --- |
| 3 | --- | --- |
| 4 | PB0 (Б16) | A0 (D6 ВЫВ.25) |
| 5 | PB1 (Б15) | A1 (D6 ВЫВ.26) |
| 6 | PB5 (Б17) | ¯CS53 (СМ. РИС.2) |
| 7 | PC4 (A19) | ¯RD (D5 ВЫВ.3) |
| 8 | PC6 (Б21) | ¯WR (D5 ВЫВ.11) |
| 9 | Ф2TTL (D1 ВЫВ.6) | Ф2TTL (D1 ВЫВ.6) |
| 10 | ОБЩИЙ | ОБЩИЙ |
| 11 | PB6 (Б19) | ¯CS51 (СМ. РИС.2) |
| 12 | PA0 (Б26) | D0 (D6 ВЫВ.10) |
| 13 | PA1 (Б27) | D1 (D6 ВЫВ.9) |
| 14 | PA2 (A27) | D2 (D6 ВЫВ.8) |
| 15 | PA3 (A28) | D3 (D6 ВЫВ.7) |
| 16 | PA4 (Б28) | D4 (D6 ВЫВ.3) |
| 17 | PA5 (A26) | D5 (D6 ВЫВ.4) |
| 18 | PA6 (A25) | D6 (D6 ВЫВ.5) |
| 19 | PA7 (A23) | D7 (D6 ВЫВ.6) |
| 20 | PC2 (A17) | --- |
| 21 | PB7 (Б20) | RESET (D1 ВЫВ.1) |
| 22 | +5 В | +5 В |
| 23 | PC1 (Б18) | --- |
| 24 | PC0 (A18) | --- |

ПРИМЕЧАНИЕ: ВЫВОД 3 – ВЫХОД ЗВУКОВОГО СИГНАЛА.



Рис. 2

младших разряда этого порта настраиваются на ввод. По ним процессор принимает сигнал готовности передатчика УСАПП и сигналы готовности внешнего устройства. Порт В настраивается на вывод. Через него задаются сигналы адреса и выбора микросхем УСАПП и таймера, а также сброса УСАПП.

Для записи какой-либо информации в УСАПП или таймер процессор прежде всего устанавливает на выводах порта В код, соответствующий выбору требуемого регистра одной из микросхем. Например, код 30Н соответствует регистру данных УСАПП, а код 53Н — регистру управляющего слова таймера. Затем компьютер выводит в порт А байт данных, предназначенный для записи в выбранный регистр. После выполнения этой операции на выводе PC7 ППИ устанавливается низкий логический уровень, сигнализирующий о том, что в выходном буфере порта А есть данные. Выводы порта А остаются пока в высокоимпедансном состоянии. Конденсатор С1 разряжается через диод VD1, и на выводе 11 микросхемы DD3 устанавливается низкий логический уровень. Сигнал с этого вывода поступает на вход PC6 ППИ, разрешая выдачу информации из буфера на выводы порта А и восстанавливая высокий уровень на выходе PC7. Этот же сигнал подается на микросхемы УСАПП и таймера в качестве сигнала разрешения записи ($\overline{WR}$). Его длительность определяется временем зарядки конденсатора С1 через резистор R1. Таким образом данные, выведенные в порт А ППИ, записываются в выбранный регистр УСАПП или таймера.

В рассматриваемой схеме считывание информации через ППИ возможно только из регистра данных УСАПП. Для большинства применений этого достаточно, так как сигналы состояния УСАПП и внешнего устройства могут быть прочитаны процессором через порт С ППИ (в варианте подключения контроллера непосредственно к шинам процессора могут быть прочитаны все регистры УСАПП и таймера). После приема очередного информационного слова, поступающего на вход RXD УСАПП, на его выходе RXRDY (готовность приемника) устанавливается высокий логический уровень. После зарядки через диод VD2 конденсатора С2 устанавливается низкий уровень на выводе 9 микросхемы DD3 и на соединенном с ним входе $\overline{RD}$ (разрешение считывания) УСАПП. Если теперь установить на выходах порта В код, соответствующий выбору регистра данных УСАПП, то на выводы D0—D7 будет выдан принятый код. Одновременно на выходе RXRDY высокий уровень сменится низким и начнется разрядка конденсатора С2 через резистор R2. Постоянная времени этой цепи определяет длительность импульса $\overline{RD}$. Этот импульс поступает и на вход PC4 ППИ, разрешая запись данных во входной буфер порта А, откуда они могут быть считаны процессором. О состоянии буфера процессор может узнать, прочитав код из порта С. Единица в разряде D5 этого кода означает, что в буфере имеются данные. После чтения процессором данных из порта А эта единица сменится нулем и вновь появится только после приема УСАПП нового слова информации.

Перейдем теперь к рассмотрению способов электрического сопряжения контроллера с внешними устройствами. Выходы микросхемы КР580ВВ51 рассчитаны на подключение одного входа микросхемы серии К155 или 8—10 входов микросхем серии К555. Входы этой микросхемы рассчитаны

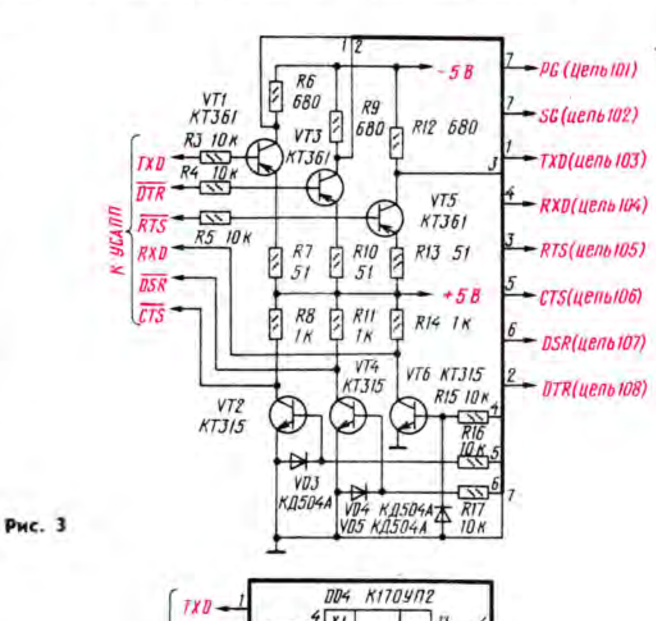



Рис. 3

Рис. 4

Выв. 8 DD4, выв. 4 DD5 и DD6 соединить с общим проводом
Выв. 15 DD4 соединить с источником +5 В
Выв. 8 DD5 и DD6 соединить с источником +12 В
Выв. 5 DD5 и DD6 соединить с источником -12 В

на прием сигналов, имеющих стандартные для микросхем ТТЛ логические уровни. Если входы и выходы вашего принтера соответствуют этим требованиям и расстояние, на которое должны передаваться сигналы, не превышает 1...2 метра, то никакого дополнительного согласования не нужно.

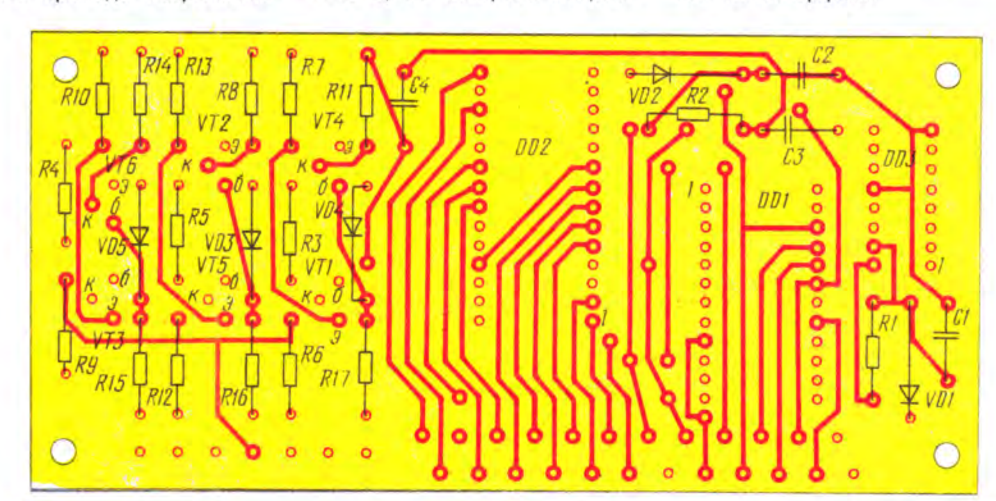
Однако характеристики входных и выходных сигналов большинства устройств промышленного изготовления выбраны исходя из требования помехоустойчивой передачи данных на расстояние в десятки и сотни метров. Они значительно отличаются от уровней ТТЛ. Основных вариантов здесь два. В первом случае (интерфейс по стандарту V.24, стык С2) логической единице в линии связи соответствует отрицательное относительно общего провода напряжение от 3 до 12 В, а логическому нулю — положительное напряжение, находящееся в тех же пределах по абсолютной величине.

Входное сопротивление приемника сигнала не должно быть меньше 3 кОм, он должен выдерживать без повреждения входное напряжение 15 В любой полярности. Передатчик должен выдерживать короткое замыкание нагрузки.

Специально для формирования и приема таких сигналов предназначены микросхемы К170АП2 и К170УП2. Схема согласования контролера интерфейса с внешним устройством, использующая эти микросхемы, приведена на рис. 3. Для питания схемы кроме имеющихся в компьютере «Радио-86РК» источников напряжений +5 В и +12 В требуется источник напряжения —12 В, от которого потребляется ток не более 50 мА.

Устройство сопряжения можно собрать и на транзисторах, как показано на рис. 4. Оно питается от двух источников напряжений +5 В и —5 В. Выходные уровни на нагрузке 3 кОм — не менее 3,5 В по абсолютной величине, что находится в пределах допуска, установленного стандартом на интерфейс.

Чертеж печатной платы контроллера по схеме рис. 1 с транзисторными формирователями, показанными на рис. 4, приведен на рис. 5. Номера контактных площадок платы, предназначенных для соединения с компьютером, соответствуют номерам проводов на схеме рис. 1. Номера контактных площадок, соединяемых с внешним устройством, совпадают с номерами цепей в соответствии со стандартом на интерфейс.



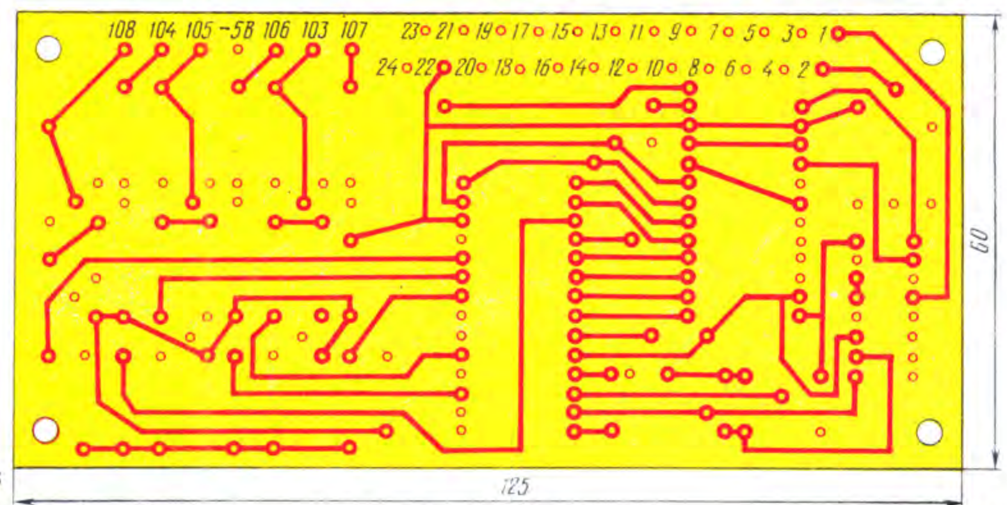




Рис. 5

Многие внешние устройства не используют весь набор управляющих сигналов. Например, на большинство принтеров достаточно подать сигнал TXD и принять сигнал готовности DSR. В подобных случаях детали неиспользуемых формирователей на плате контроллера можно не устанавливать.

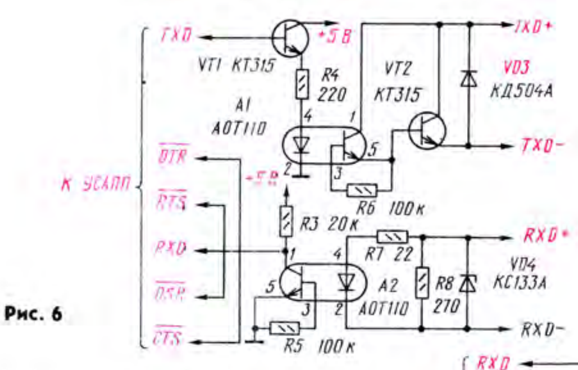



Рис. 6

Как уже отмечалось, если от внешнего устройства не поступает сигнал CTS, то нужно подать сигнал с выхода RTS контроллера на его вход CTS или соединить выводы 17 и 23 микросхемы КР580ВВ51. Аналогично при отсутствии сигнала DSR нужно соединить выход DTR контроллера со входом DSR (или выводы 22, 24 микросхемы КР580ВВ51).

Другой вариант интерфейса известен под названиями ИРПС, RS-232С, «токовая петля». Здесь приемник и передатчик данных соединяются в замкнутую цепь, имеющую свой источник питания и гальванически не связанную с основной схемой компьютера и внешнего устройства. Для гальванической развязки, как правило, применяются оптроны. Передатчик работает как ключ, замыкающий и размыкающий цепь связи. Логической единице соответствует протекание в цепи тока 20±±5 мА, а логическому нулю — разрыв цепи (ток не более 3 мА). Сигналы управления не используются или передаются по отдельной цепи.

Схема согласования для интерфейса ИРПС показана на рис. 6. Транзисторный оптрон A1 можно заменить диодным (АОД101), но коэффициент усиления по току транзистора VT2 при этом должен быть не меньше 100. В приемной части можно применить оптронные микросхемы К249ЛП1, К262КП1, К293ЛП1.

В заключение — о согласовании контроллера с телетайпом. Здесь нет принципиальных отличий от интерфейса ИРПС, однако ток в линии связи может доходить до 50 мА, а напряжение источника питания — до 120 В. Так как скорость передачи информации в этом случае не превышает 150 Бод, вместо оптронов можно применить герконовые реле. Схема подключения телетайпа показана на рис. 7. В ней использованы реле РЭС-64 (паспорт РС4.569.724). Сопротивление резистора R5 выбирают таким, чтобы обеспечить надежное срабатывание реле при номинальном для телетайпа токе в линии связи.

Рис. 7

*(Окончание следует)*

**А. ДОЛГИЙ**

*г. Москва*


ЛИТЕРАТУРА

1. **Горбунов В. Л., Панфилов Д. И., Преснухин Д. Л.** Микропроцессоры. Основы построения микроЭВМ.— М.: Высшая школа, 1984.

2. **Калабеков Б. А.** Микропроцессоры и их применение в системах передачи и обработки сигналов.— М.: Радио и связь, 1988.





● Фирмой «Стасни» (Австрия) получен патент на светомузыкальный громкоговоритель, в котором с воспроизведением звука одновременно создаются цветные световые эффекты.

Перед диффузором громкоговорителя размещена группа цветных лампочек, которую закрывают две перфорированные дисковые пластины. Колебания диффузора, механически связанного с ними, при воспроизведении звука передаются им через перемычку. В результате трения пластины поворачиваются, открывая или закрывая отверстия для прохождения света цветных лампочек.

● Фирма «Пейс» (Англия) предлагает паяльное приспособление для припайки и выпайки многовыводных компонентов.

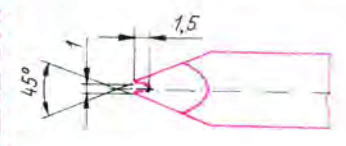
Электронный температурный контроллер, имеющийся в приспособлении, стабилизирует температуру рабочего наконечника паяльника, в том числе и при многократных операциях распайки. Специальная цепь подогрева компенсирует охлаждение расплавленного припоя при пайке из-за эффекта теплоотвода.

Приспособление также снабжено цифровым индикатором температуры и вакуумной системой для удаления излишков припоя. Точность выдерживания температуры наконечника паяльника ±1°.

**● В США начал выходить журнал «PC Computing» объемом в 300 страниц. Его тематика охватывает широкий круг вопросов, включая программное обеспечение персональных компьютеров, советы начинающим, информацию о технических новинках, новости из-за рубежа. Много внимания в журнале уделяется проблеме «Человек и компьютер».**

# ДОРАБОТКА ЖАЛА ПАЯЛЬНИКА

Если жало паяльника доработать так, как показано на рисунке, облуживать провод и




выводы деталей станет намного удобнее. Такая доработка никак не помешает использовать паяльник для пайки и лужения других объектов.

**М. СОКОЛ**

*г. Иркутск*

# ЛУЖЕНИЕ С АБРАЗИВОМ

Известно, что некоторые металлы (алюминий, нихром, некоторые виды стали и т. п.) плохо поддаются пайке. Для того чтобы спаять детали из таких материалов, приходится прибегать к различным хитростям. В частности, алюминий часто лудят флюсом в смеси со стальными опилками.

Мною испытан способ лужения с абразивными добавками, например, с пастой для правки бритв, имеющейся в продаже в галантерейных магазинах. После нанесения канифоли и прогревания места пайки к нему на 1...2 с прижимают карандаш пасты. Нагреваясь, она плавится и смешивается с флюсом. В остальном процесс лужения и последующей пайки не отличается от традиционного.

После лужения остатки флюса смывают, как и обычно, бензином или ацетоном. Вместо пасты для бритв можно использовать пасту ГОИ и шлифовальные порошки.

**Е. САВИЦКИЙ**

*г. Коростень Украинской ССР*

# УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПАЯЛЬНИКА «ИСКРА»

После определенного времени эксплуатации электропаяльника «Искра» (ЭПСИ-65-220) у него сильно обгорают контакты выключателя, из-за чего приходится вскрывать корпус для их зачистки. От этой неприятности я избавился заменой контактной группы симистором КУ208Г (см. схему на рис. 1). Так как требуемый ток управления симистором не превышает 10 мА, для включения паяльника оказалось возможным применить слаботочный миниатюрный переключатель МП3-1 (или ему подобный), установив его вместо существующего.

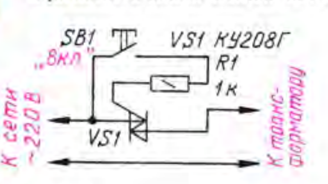



Рис. 1

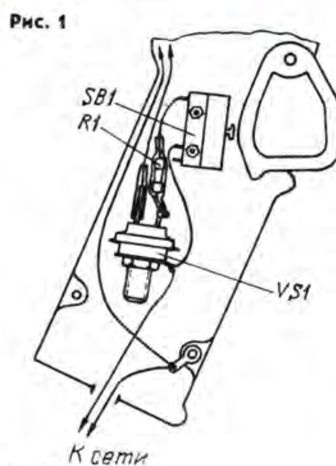



Рис. 2

Вновь введенные детали монтируют в рукоятке паяльника (рис. 2). Переключатель крепят двумя винтами М2 длиной 16 мм. Головки винтов утапливают в материал рукоятки. Симистор после монтажа всех соединений оборачивают полоской поролона толщиной 10 мм. Поролон служит и изоляцией, и элементом фиксации симистора в рукоятке.

Все соединения выполняют гибким проводом в надежной изоляции. На выводы симистора и на резистор надевают отрезки ПВХ трубки.

**И. САЕНКО**

*г. Днепропетровск*

# ЕЩЕ ОДИН СПОСОБ ПАЙКИ АЛЮМИНИЯ

К уже известным способам пайки алюминия и его сплавов я предлагаю добавить еще один. Место пайки зачищают и обезжиривают. Далее жалом хорошо прогретого паяльника с каплей припоя растирают на месте пайки отрезок ПВХ трубки до получения равномерного слоя полуды. После этого детали спаивают как обычно. Качество паяного шва очень высокое.

Этим способом удобно облуживать тонкий эмалированный провод ПЭЛ без предварительной зачистки. Облуживаемый участок провода кладут на ПВХ трубку и, прижимая жалом паяльника, протягивают несколько раз. Таким же образом можно облуживать провод из нихрома, а также детали из других металлов, плохо поддающихся пайке традиционным способом.

**А. ПЕТРОВ**

*г. Узловая Тульской обл.*




# ИСПЫТАТЕЛЬ ОКСИДНЫХ КОНДЕНСАТОРОВ

Опыт ремонта промышленной и бытовой радиоаппаратуры показал, что наиболее часто встречающаяся неисправность — потеря емкости оксидных конденсаторов. Обнаружить такую неисправность довольно трудно, а прогнозировать отказ по этой причине вообще невозможно.

Предлагаемый прибор предназначен для измерения емкости оксидных конденсаторов в составе узла, в котором они применены (т. е. без выпаивания из узла). Параметры входных цепей прибора рассчитаны таким образом, что практически на точность измерения не влияют ни сопротивление подключенных к проверяемому конденсатору цепей аппарата, ни полярность их элементов, ни полярность подключения самого прибора. Пределы измерения емкости — 1...1000 мкФ, относительная погрешность измерения в интервале значений 20...500 мкФ — не более —20 и +40 %.

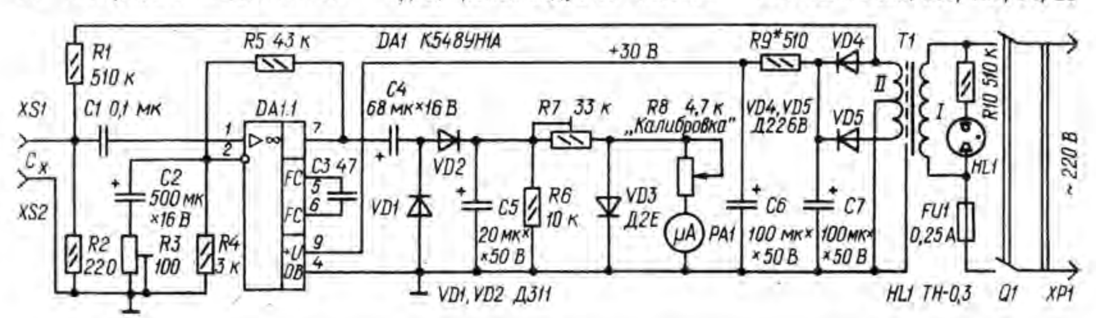
Принципиальная схема прибора изображена на рисунке. Принцип его действия основан на измерении падения переменного (50 Гц) напряжения на делителе, состоящем из резисторов R1, R2 и проверяемого конденсатора $C_x$. Снимаемый с делителя сигнал усиливается микросхемой DA1 и поступает на выпрямитель, выполненный по схеме удвоения напряжения на диодах VD1, VD2. Постоянная составляющая выпрямленного напряжения через логарифмирующую цепь R7VD3R8 (она расширяет пределы измерения емкости) поступает на микроамперметр PA1, и его стрелка отклоняется на угол, обратно пропорциональный емкости конденсатора $C_x$.

В приборе можно использовать постоянные резисторы МЛТ или ВС, переменные резисторы СП4-1 (СП5-2, ППЗ-45), конденсаторы КМ-6, МБМ(С1), КТ-1(С3), К50-6, К50-16, К53-1 (остальные). Трансформатор Т1 — любой, мощностью более 1 Вт с переменным напряжением на вторичной обмотке 2×22 В.

Для подключения прибора к проверяемому конденсатору и прокалывания защитного лака, которым обычно покрыты печатные платы радиоаппаратуры, рекомендуется изготовить специальный щуп. По сути, это — два склеенных корпусами цанговых карандаша, в которые вместо грифелей вставлены стальные иглы (их концы со стороны ушка облуживают, обматывают — для получения нужного диаметра — медной луженой проволокой и аккуратно пропаивают эту обмотку по всей длине). К утолщенным концам игл припаивают гибкий экранированный провод, который подключают к гнездам XS1, XS2. Для удобства работы иглы можно слегка изогнуть — это позволит простым поворотом их в цанговых зажимах изменять расстояние между концами.

Налаживание прибора сводится к подгонке (поочередным изменением сопротивлений резисторов R3, R7 и R8) шкалы путем измерения емкости заведомо исправных конденсаторов с возможно меньшим допускаемым отклонением емкости от номинала (это, например, могут быть конденсаторы ЭТО-1 — ЭТО-3, К52-1, К52-1а, К53-1, К53-1а, К53-18 и т. п. с допуском ±10 %).

Шкалу микроамперметра градуируют непосредственно в микрофарадах или пользуются при работе градуировочной таблицей. Если применен микроамперметр с током полного отклонения стрелки 100 мкА, то отметка 5 мкА соответствует емкости 1000 мкФ, отметки 10, 20, 40, 60, 80 и 90 мкА — соответственно 500, 200, 100, 50, 20 и 10 мкФ, отметка 100 мкА — 0.




Перед измерением прибор калибруют: переменным резистором R8, ось которого выведена на лицевую панель, устанавливают стрелку микроамперметра PA1 на отметку 0 (100 мкА).

При необходимости пределы измерения емкости можно сместить в сторону бóльших или меньших значений, для чего достаточно заменить резисторы R1 и R2 резисторами соответственно меньших или бóльших сопротивлений, сохранив неизменным их отношение.

**А. БОЛГОВ**

г. Кемерово



ВИДЕОТЕХНИКА

# КАССЕТНЫЙ ВИДЕО-МАГНИТОФОН «ЭЛЕКТРОНИКА ВМ-12»

## КАНАЛ ЦВЕТНОСТИ

Формат VHS предусматривает запись информации на магнитную ленту без защитных полос между магнитными дорожками, причем длина рабочего зазора видеоголовок больше установленной ширины магнитной дорожки. Следовательно, при записи каждая видеоголовка записывает информацию на свою дорожку с частичным стиранием и наложением ее на предыдущей. Естественно, что при воспроизведении каждая видеоголовка помимо своей дорожки считывает информацию и с соседних. Сигналы с последних — паразитная помеха для основного сигнала, которая значительно ухудшает один из основных параметров видеомагнитофона — отношение сигнал/помеха. Такую паразитную помеху принято называть перекрестной. Эффективный способ ее подавления в полосе частотно-модулированного сигнала яркости, более высокочастотного, чем преобразованный сигнал цветности,— запись соседних дорожек с различной магнитной ориентацией. Для этого рабочие зазоры видеоголовок расположены один относительно другого под некоторым углом. Для формата VHS он выбран равным 12°, причем относительно перпендикуляра к магнитной дорожке зазоры повернуты в разные стороны на угол 6°. Однако с увеличением длины волны в интервале более низкочастотного преобразованного сигнала цветности этот способ становится малоэффективным.

Для подавления перекрестной помехи и в полосе частот преобразованного сигнала цветности в канале применен способ, основанный на дополнительном изменении (вращении) фазы записываемой преобразованной цветовой поднесущей. Следует напомнить, что способ кодирования сигнала цветности системы ПАЛ предусматривает изменение фазы цветоразностного «красного» сигнала от строки к строке на 180°. При этом фаза сигнала вспышки также изменяется от строки к строке, принимая соответственно значения 135° и 225°. После преобразования сигнала цветности в канале записи видеомагнитофона видеоголовка А записывает сигналы первого полукадра (нечетного) без дополнительного изменения фазы поднесущей, тогда как фаза поднесущей сигналов второго полукадра (четного), записываемых видеоголовкой В, дополнительно изменяется от строки к строке на 90° (вращается) относительно фазовых характеристик входного сигнала так, как указано в приводимой таблице. Следует напомнить, что каждая магнитная дорожка представляет собой запись сигналов полукадра телевизионного изображения.

При воспроизведении перекрестная помеха компенсируется в устройстве ее подавления, основу которого составляет линия задержки на две телевизионные строки. Для пояснения процесса подавления на рис. 8 и 9 показаны векторные диаграммы поднесущих полезного сигнала (длинный вектор) начальных строк считываемой магнитной дорожки (одного полукадра) и мешающего сигнала (короткий вектор) соответствующих строк соседних магнитных дорожек (другого полукадра) в соответствии с приведенной выше таблицей. При этом имеется в виду, что обе видеоголовки (А и В) считывают информацию с тех же дорожек, какие они и записали, что обеспечивают системы автоматического регулирования видеомагнитофона.

| Сигналы цветности системы ПАЛ | Фаза поднесущей телевизионной строки (угол вращения фазы) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $H_1$ | $H_2$ | $H_3$ | $H_4$ | $H_5$ | $H_6$ |
| Входной сигнал первого полукадра | 135° | 225° | 135° | 225° | 135° | 225° |
| Входной сигнал второго полукадра | 225° | 135° | 225° | 135° | 225° | 135° |
| Сигнал записи первого полукадра (видеоголовка А) | 135° | 225° | 135° | 225° | 135° | 225° |
| Сигнал записи второго полукадра (видеоголовка В) | 225° (0°) | 45° (−90°) | 45° (−180°) | 225° (−270°) | 225° (0°) | 45° (−90°) |

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1987, № 11; 1988, № 5, 6, 9, 10; 1989, № 1—3, 5.

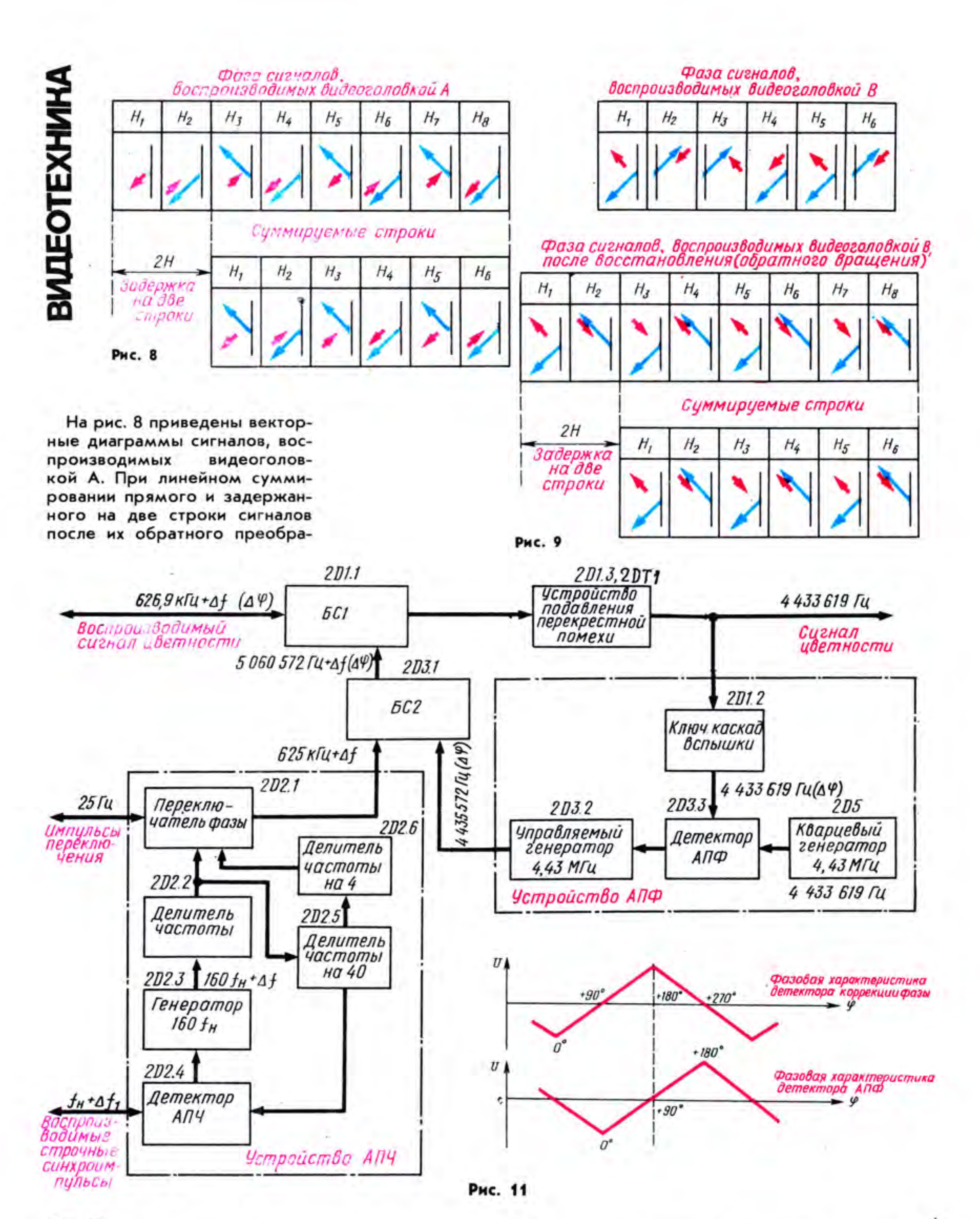



Рис. 8

Рис. 9

Рис. 10

Рис. 11

На рис. 8 приведены векторные диаграммы сигналов, воспроизводимых видеоголовкой А. При линейном суммировании прямого и задержанного на две строки сигналов после их обратного преобразования в первоначальную частотную область (4,43 МГц) амплитуда полезного сигнала удваивается, а перекрестная помеха компенсируется, что хорошо видно на рисунке. Следует отметить, что процесс сложения прямого и задержанного сигналов цветности возможен ввиду того, что рядом расположенные на изображении телевизионные строки содержат практически одинаковую цветовую информацию, хотя это и приводит к некоторой потере цветовой четкости, что, однако, визуально незаметно в воспроизводимом изображении.

В случае воспроизведения сигналов видеоголовкой В (рис. 9) они претерпевают обратное преобразование в первоначальную частотную область с обратным вращением фазы поднесущей от строки к строке на 90° так, чтобы восстановить первоначальные фазовые характеристики сигнала цветности. Так как одновременно изменяется и фаза перекрестной помехи, то после суммирования в устройстве подавления прямого и задержанного сигналов помеха также компенсируется.

Фазовращатель канала цветности видеомагнитофона выполнен на микросхеме 2D2 (см. рис. 1). Генератор 160 $f_H$ (где $f_H$ — строчная частота) вырабатывает импульсы с частотой следования 2,5 МГц, которые поступают на делитель частоты с разной фазой (коэффициент деления равен 4). Делитель формирует на своих четырех выходах колебания частотой 625 кГц с начальными фазами 0°, 90°, 180°, 270°, которые приходят на переключатель фазы.

Кроме того, с первого (0°) выхода делителя сигнал подается на делитель частоты на 40, после которого импульсы строчной частоты (15 625 Гц) воздействуют на первый вход детектора АПЧ. На его второй вход проходят строчные синхронизирующие импульсы, выделенные из видеосигнала селектором синхроимпульсов. На выходе детектора возникает управляющее напряжение, пропорциональное разности сравниваемых частот. Оно изменяет частоту и фазу генератора 160$f_H$ до компенсации рассогласования. Следовательно, его колебания жестко привязаны по частоте и фазе к строчным импульсам видеосигнала (при записи — записываемого, а при воспроизведении — воспроизводимого).

Переключатель фазы поочередно подключает выходы делителя частоты с разной фазой к входу балансного смесителя БС2. Работой переключателя управляет другой делитель частоты на 4, который делит поступающую на его вход с делителя на 40 строчную частоту. В результате по четным полукадрам на первый вход балансного смесителя БС2 подается сигнал частотой 625 кГц с меняющейся (вращающейся) на 90° от строки к строке фазой, а по нечетным — с фазой 0°. Управление переключателем фазы по четным и нечетным полукадрам входного видеосигнала обеспечивает устройство контроля фазы, на вход которого с системы автоматической регулировки скорости вращения видеоголовок воздействуют импульсы переключения 25 Гц.

На второй вход балансного смесителя БС2 приходят колебания частотой 4,43 МГц с управляемого генератора (точная частота — 4 435 572 Гц). На выходе смесителя БС2 образуется спектр частот, в том числе и 5,06 МГц (точное значение — 5 060 572 Гц), которая выделяется полосовым фильтром 2Z5 и подается на основной балансный смеситель БС1. Эта частота служит образцовой для процессов записи и воспроизведения сигнала цветности.

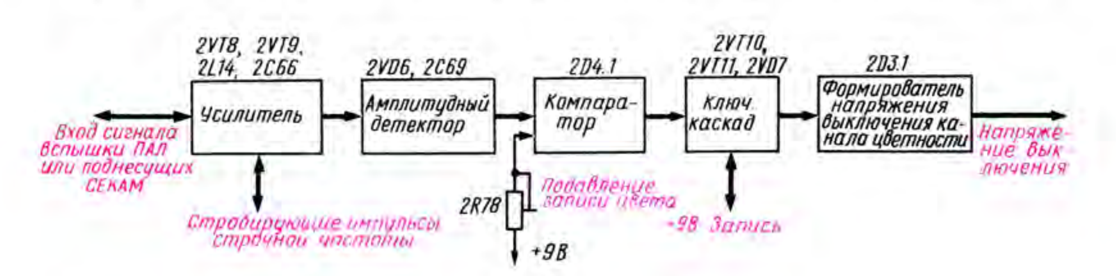


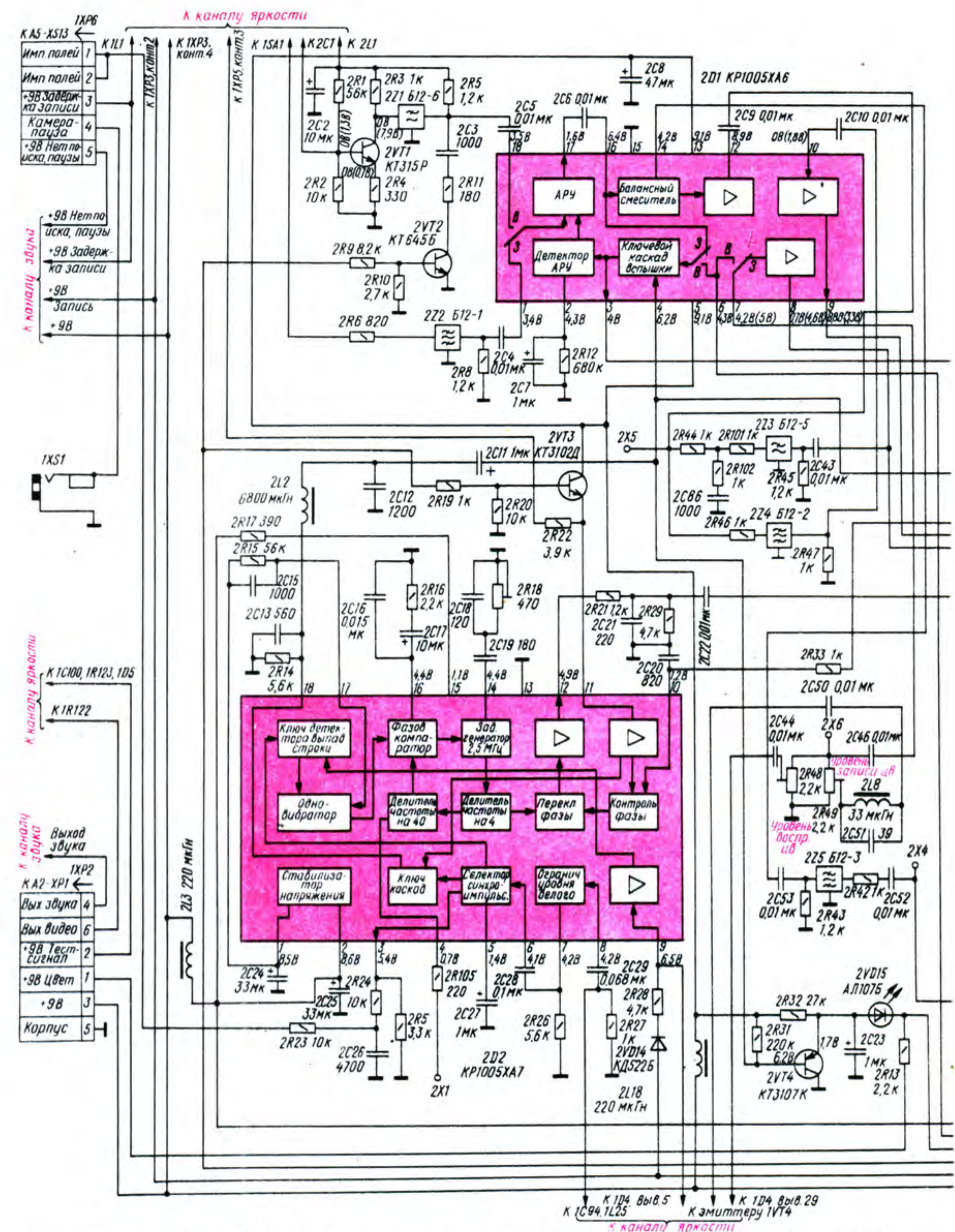

Рис. 12



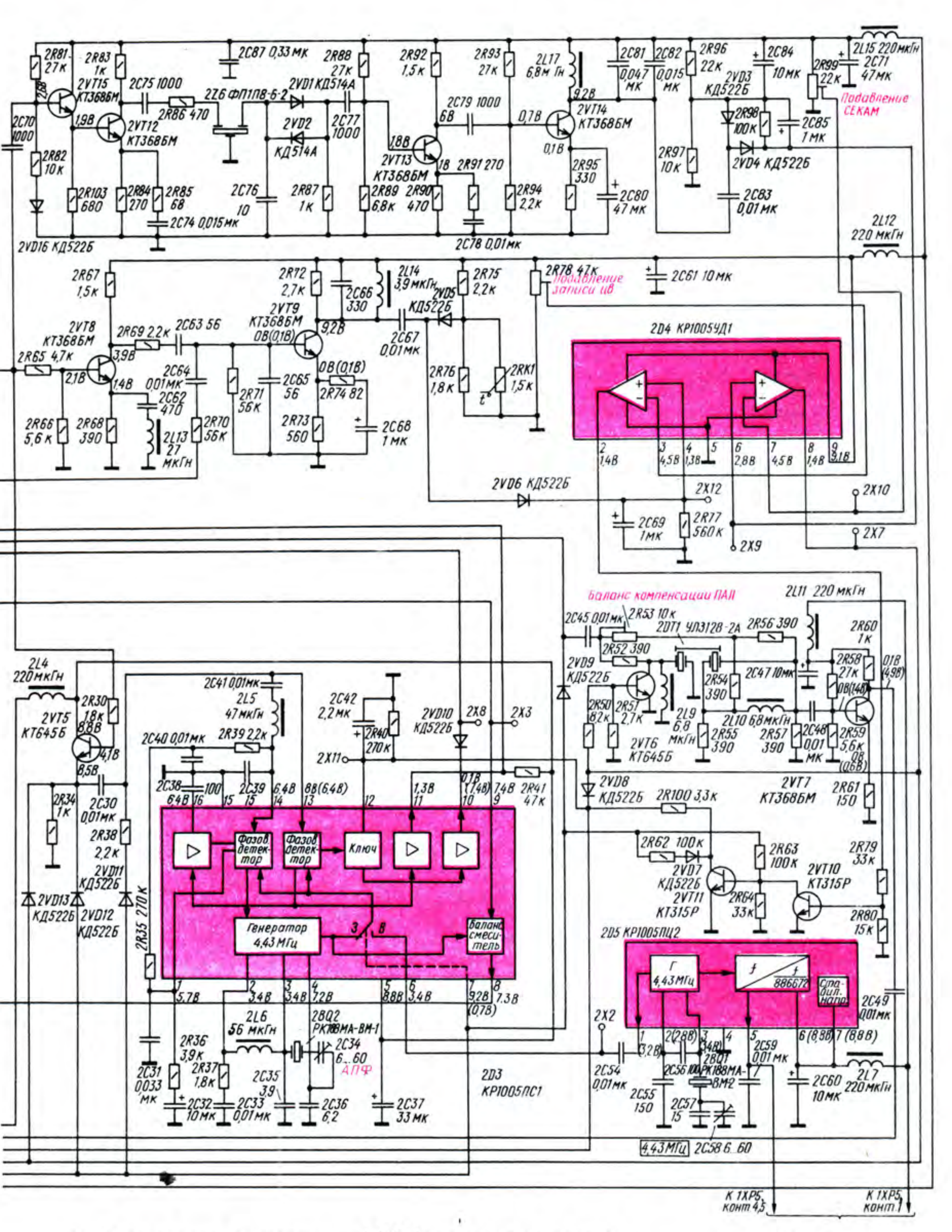

Рис. 13

Работа устройств АПЧ и АПФ поясняется упрощенной структурной схемой, изображенной на рис. 10. При воспроизведении сигнал цветности приобретает паразитные частотную ($\Delta f$) и фазовую ($\Delta\varphi$) ошибки. Они вызваны в первую очередь неравномерностью скорости транспортирования магнитной ленты, а также нестабильностью скорости вращения видеоголовок. Если не принять мер к их устранению, то в итоге они приведут к искажению цветопередачи воспроизводимого изображения. Для устранения частотной ошибки служит устройство АПЧ, а фазовой — устройство АПФ.

Если при воспроизведении в результате действия указанных



факторов сигнал приобрел частотную ошибку $\Delta f$, то и строчная частота $f_H$ воспроизводимых синхронизирующих импульсов видеосигнала также изменится и станет равной $f_H + \Delta f_1$. Эти импульсы поступают на детектор АПЧ, где их частота следования сравнивается с частотой сигнала, приходящего с делителя на 40. В результате на выходе детектора появ-



ляется напряжение рассогласования, управляющее генератором $160f_H$. Частота его колебаний становится равной $160f_H + 160\Delta f_1$, а после ее деления на 4 делителем частоты с разной фазой — $40f_H + 40\Delta f_1$, причем $40\Delta f_1 = \Delta f$. Сигнал этой частоты, равной 625 кГц$+\Delta f$, через переключатель фазы приходит на первый вход балансного смесителя БС2, на второй

вход которого воздействуют колебания частотой 4,43 МГц с устройства АПФ. В процессе преобразования на выходе смесителя образуется спектр частот, в том числе 4,43 МГц+ $+40f_H+\Delta f$ (т. е. 5,06 МГц+ $+\Delta f$), колебания которой подаются на основной балансный смеситель БС1 и служат образцовыми для преобразования воспроизводимого сигнала цветности. В результате на выходе смесителя БС1 восстанавливается исходная цветовая поднесущая 4,43 МГц, а частотная ошибка $\Delta f$ компенсируется.

Восстановленная цветовая поднесущая с фазовой ошибкой $\Delta\varphi$ поступает на ключевой каскад вспышки, на выходе которого выделяется сигнал вспышки. Он и приходит на детектор АПФ. Последний сравнивает его частоту с частотой колебаний кварцевого генератора 4 433 619 Гц и вырабатывает напряжение, пропорциональное их рассогласованию. Оно воздействует на вход управляемого генератора 4,43 МГц, изменяя фазу его колебаний на $\Delta\varphi$.

С выхода управляемого генератора сигнал частотой 4,43 МГц ($\Delta\varphi$) приходит на второй вход балансного смесителя БС2, на первом входе которого присутствуют колебания частотой 625 кГц+$\Delta f$. На его выходе получается сигнал образцовой частоты, равной 5,06 МГц+$\Delta f(\Delta\varphi)$, для преобразования воспроизводимого сигнала цветности, который поступает на основной балансный смеситель БС1. В результате на его выходе восстанавливается исходная цветовая поднесущая без частотной и фазовой ошибок.

Для точной работы устройства АПФ частоту колебаний кварцевого генератора 4 433 619 Гц устанавливают с точностью не хуже $\pm10$ Гц. Кроме того, эти же колебания, пройдя делитель частоты на 88 672 (см. рис. 1), служат образцовыми для систем автоматического регулирования видеомагнитофона.

Устройство АПФ содержит два фазовых детектора (см. рис. 1): АПФ и коррекции фазы. Первый из них, как уже было рассказано, обнаруживает фазовую ошибку частоты воспроизводимого сигнала цветности и формирует компенсирующее ее напряжение, а второй обеспечивает работу устройства контроля фазы при воспроизведении сигнала цветности и выключение канала цветности при обработке сигналов черно-белого изображения. Оба они работают синхронно со сдвигом на 90° их фазовых характеристик, показанных на рис. 11.

При воспроизведении фаза колебаний частотой 625 кГц, формируемых фазовращателем, ввиду возможной ошибки в его работе может изменяться не так, как требуется для восстановления воспроизводимого сигнала цветности. Для синхронизации фазовращателя детектор коррекции фазы вырабатывает синхронизирующий импульс идентификации ID, который обеспечивает необходимое изменение фазы на 90° от строки к строке в четных полукадрах воспроизводимого сигнала цветности. В результате в нем восстанавливается такое же изменение фазы цветовой поднесущей от строки к строке, какое она имела до процесса записи.

Рассмотрим более подробно процесс формирования импульса ID (см. рис. 1). Сигнал вспышки поступает через ключевой каскад на транзисторе VT5 на вход детектора коррекции фазы и одновременно через фазосдвигающую цепь 90° на вход детектора АПФ. На вторые входы детекторов приходят колебания с кварцевого генератора 4,43 МГц. Рабочая точка детектора АПФ (нулевой уровень) выбрана из условия рассогласования на 90° фазы колебаний кварцевого генератора относительно фазы сигнала вспышки.

В случае правильной работы фазовращателя детектор АПФ отслеживает изменения фазы цветовой поднесущей от 0 до 180°, а детектор коррекции фазы не влияет на работу фазовращателя. Если же фаза сигнала вспышки выходит из зоны удержания устройства АПФ, что свидетельствует о несоответствии последовательности изменения фазы колебаний частотой 625 кГц от строки к строке, на выходе детектора коррекции фазы появляется отрицательный импульс ID. Он усиливается усилителем и воздействует на устройство контроля фазы, через которое проходят импульсы переключения 25 Гц. Последовательность переключения фазы изменяется на правильную, и фаза колебаний воспроизводимой вспышки снова устанавливается в области захвата детектора АПФ.

При отсутствии на входе детектора коррекции фазы сигнала вспышки, т. е. при воспроизведении сигналов черно-белого изображения, на его выходе появляется низкий уровень напряжения. В результате на выходе формирователя напряжения выключения канала цветности возникает такое напряжение управления ключевым каскадом воспроизведения, которое выключает канал цветности, и его шумы не оказывают влияния на качество воспроизведения черно-белого изображения.

Следует уточнить, что нулевым уровнем фазовых детекторов устройства АПФ выбрано некоторое положительное напряжение.

При включении видеомагнитофона и отсутствии телевизионного сигнала на входе БВЗ канал цветности включен ключевым каскадом на транзисторе 2VT4 (см. рис. 1). Пришедшее на него напряжение питания +9 В проходит через диод 2VD15 на формирователь напряжения выключения и включает канал. При поступлении видеосигнала из него выделяются строчные синхроимпульсы, из которых формируются стробирующие импульсы. Последние воздействуют на ключевой каскад на транзисторе 2VT4 так, что он выключает канал цветности. В дальнейшем он управляется устройствами опознавания «Цвет — Ч-б» и «СЕКАМ».

Устройство опознавания «Цвет — Ч-б» служит для выключения канала цветности при записи сигналов черно-белого изображения. Принцип его работы поясняется по структурной схеме, представленной на рис. 12. Сигнал вспышки с выхода ее ключевого каскада (см. рис. 1) поступает на вход усилителя на транзисторах 2VT8, 2VT9 (рис. 12), нагрузкой которого служит параллельный колебательный контур 2L14, 2C66 в коллекторной цепи транзистора 2VT9. Его резонансная частота равна 4,43 МГц. Выделенный на выходе усилителя сигнал вспышки детектируется амплитудным детектором 2VD6, 2C69. По-

лученное постоянное напряжение сигнала цветности (около 6 В) воздействует на неинвертирующий вход ОУ 2D4.1 компаратора напряжений. На инвертирующем входе ОУ присутствует образцовое постоянное напряжение, устанавливаемое подстроечным резистором 2R78. Оно выбрано из условия надежного срабатывания устройства опознавания и равно 4 В.

На выходе компаратора появляется напряжение 8 В при наличии на входе устройства сигнала вспышки и 1,4 В при его отсутствии. Далее оно через ключевой каскад, открытый в режиме записи подачей на него напряжения +9 В, поступает на формирователь напряжения выключения канала цветности, который через диод 2VD10 управляет работой ключевого каскада записи. При записи сигналов черно-белого изображения канал выключается. Для повышения помехоустойчивости усилитель устройства опознавания включается стробирующими импульсами строчной частоты в рабочее состояние только на время прохождения колебаний вспышки.

Канал цветности видеомагнитофона позволяет обрабатывать сигналы цветности, кодированные как по системе ПАЛ, так и по системе СЕКАМ. Такое совмещение возможно, так как поднесущая цветности ПАЛ (4,43 МГц) и поднесущие цветности СЕКАМ (4,406 и 4,25 МГц) расположены в одной частотной области.

Режим работы канала при обработке сигналов, кодированных по системе СЕКАМ, характеризуется следующими особенностями (см. рис. 1). Так, в режиме записи выключается вращение фазы сигнала частотой 625 кГц в четных полукадрах видеосигнала (ключевой каскад на транзисторе 2VT3) ввиду невозможности устранения перекрестных помех принятым для системы ПАЛ способом (кодирование цветоразностных сигналов в системах разное). В режиме воспроизведения выключается устройство подавления перекрестных помех (ключевой каскад на транзисторе 2VT6) и прерывается цепь прохождения пачек поднесущих системы СЕКАМ (ключевой каскад на транзисторе 2VT5), располагающихся, как и сигнал вспышки системы ПАЛ, на задней площадке строчных гасящих импульсов. Тем самым устройство АПФ выключается. Кроме того, для улучшения частотно-фазовой характеристики канала при воспроизведении АЧХ фильтра нижних частот 2Z1 корректируется ключевым каскадом на транзисторе 2VT2: к выходу фильтра подключается цепь 2C3,2R11. Так формируется линейно спадающая АЧХ в полосе частот воспроизводимого сигнала цветности, занимающего частотную область 0,36...1,1 МГц.

Для определения системы кодирования цветовых сигналов и включения канала цветности в требуемый режим работы служит устройство опознавания «СЕКАМ». Принцип его работы поясняется по структурной схеме, представленной на рис. 13. Сигналы вспышки системы ПАЛ или пачки поднесущих системы СЕКАМ усиливаются усилителем на транзисторах 2VT15, 2VT12 и поступают на полосовой фильтр 2Z6 с резонансной частотой 4,45 МГц.

Если на устройство приходит сигнал цветности СЕКАМ, цветовые поднесущие которого имеют частоты 4,406 (для «красной» строки) и 4,25 МГц (для «синей» строки), то полосовой фильтр 2Z6 выделяет только колебания поднесущей «красной» строки, подавляя более чем на 26 дБ колебания поднесущей «синей» строки. Следовательно, частота следования поднесущих становится равной половине строчной частоты (7,812 кГц). Эти колебания выделяются резонансным контуром в цепи коллектора транзистора 2VT14, настроенным на частоту 7,8 кГц, и детектируются диодами 2VD3, 2VD4. Постоянное напряжение опознавания системы СЕКАМ (6...7 В) воздействует на неинвертирующий вход ОУ 2D4.2 компаратора напряжения. На его инвертирующем входе присутствует образцовое напряжение (около 4,5 В), устанавливаемое резистором 2R99. На выходе ОУ появляется напряжение 8 В, которое управляет ключевыми каскадами «СЕКАМ» и переводит канал цветности в режим обработки сигналов СЕКАМ.

Если на устройство поступает сигнал вспышки ПАЛ, то полосовой фильтр 2Z6 не изменяет частоту следования вспышек и резонансный усилитель не усиливает его. При этом на неинвертирующий вход компаратора воздействует постоянное напряжение около 3 В, а на выходе компаратора появляется напряжение 1,4 В.

Следует отметить, что устройство опознавания «Цвет — Ч-б» не различает систем кодирования и срабатывает от сигналов цветности как ПАЛ, так и СЕКАМ.

Оба устройства опознавания («Цвет — Ч-б» и «СЕКАМ») канала цветности гарантированно обеспечивают идентификацию кодирования сигналов при уменьшении их уровня на входе в два раза (—6 дБ) относительно номинального. На практике часто возникает необходимость записи сигнала с пониженным уровнем цветовой поднесущей и воспроизведения видеокопий низкого качества. В этих случаях автоматическое распознавание систем кодирования нередко бывает невозможно и канал цветности переходит в режим обработки сигналов черно-белого изображения.

С целью расширения потребительских качеств в видеомагнитофоне предусмотрен принудительный перевод канала в режим обработки сигналов цветного изображения. Для этого на задней панели видеомагнитофона расположен переключатель «ЦВЕТ» — «АВТО» — «ТЕСТ». В положении переключателя «АВТО» работают устройства автоматического опознавания «ЦВЕТ — Ч-б» и «СЕКАМ». Если же установить переключатель в положение «ЦВЕТ», то канал цветности включается принудительно. При этом напряжение +9 В поступает с переключателя на формирователь напряжения выключения канала цветности, который устанавливает ключевые каскады записи и воспроизведения в открытое состояние.

Полная принципиальная схема канала цветности видеомагнитофона изображена на рис. 14.

г. *Воронеж* **В. ЧАПЛЫГИН**

ВИДЕОТЕХНИКА

# ПРИЕМ СИГНАЛОВ ПАЛ ТЕЛЕВИЗОРАМИ ЗУСЦТ

**В** субмодуле цветности телевизоров ЗУСЦТ («Электрон Ц-280, «Рекорд ВЦ-381» и других) применены двустандартные (СЕКАМ/ПАЛ) микросхемы К174ХА9(МСА640) и К174ХА8(МСА650), используемые лишь в режиме СЕКАМ. Для обработки сигналов ПАЛ эти микросхемы необходимо перевести в режим ПАЛ (подачей напряжения +12 В на вывод 4), отключить цепи низкочастотных предыскажений, которые требуются только при приеме сигналов СЕКАМ (например, C39R29 и C38R26 на рис. 6.11 в [1] или аналогичные в других телевизорах), расширить полосу пропускания контура высокочастотных предыскажений L1C2C3 (на рис. 6.11 в [1]), получить и подать колебания поднесущей частоты 4 433 619 Гц на выводы 6 и 7 микросхемы К174ХА8 с постоянным сдвигом фаз в 90°, а также снять блокировку с цепи автоматической регулировки усиления (АРУ) в микросхеме К174ХА9 (отключением вывода 16 от общего провода).

Колебания поднесущей частоты в телевизорах системы ПАЛ обычно формируются в микросхеме MBA540 (TBA540). Она содержит кварцевый генератор поднесущей, узел цветовой синхронизации (для коррекции фазы переключения триггера микросхемы К174ХА9) и детектор АРУ, выходное напряжение которого управляет исполнительной частью цепи АРУ, находящейся в микросхеме К174ХА9 (см. рис. 3.22 в [2]). Однако микросхемы MBA540 и TBA540 в нашей стране не выпускаются и, кроме того, помехоустойчивость использованного в них узла цветовой синхронизации оставляет желать лучшего.

Вместо микросхемы MBA540 (TBA540) предлагается применить ее функциональный аналог, содержащий необходимые устройства. Его основные схемные решения были подробно рассмотрены в [3], где приведены и осциллограммы напряжений в характерных точках.

**Принципиальная схема** функционального аналога изображена на рис. 1. Здесь приводится лишь краткое описание узлов этого устройства. Сигнал вспышки цветовой поднесущей сигналов ПАЛ частотой 4 433 619 Гц, выделенный и усиленный в микросхеме К174ХА9 субмодуля телевизора, поступает (с вывода 13 микросхемы) через контакт 1 устройства, полосовой фильтр R1C1R2C2L1 и конденсатор C8 на вывод 15 микросхемы DA1. Это — вход фазового детектора генератора поднесущей с собственно кварцевым автогенератором колебаний поднесущей частоты, выполненным на транзисторе VT1. Кроме указанных узлов, генератор содержит пиковый детектор на элементах VD1, C10, R9, VD2, C12, R11, усилитель постоянного тока на ОУ DA2 и пропорционально интегрирующий фильтр R13R14C14, образующие устройство радиоимпульсной фазовой автоматической подстройки частоты (ФАПЧ). Колебания поднесущей, отличающиеся по фазе на 90°, снимаются с контактов 4 и 5 устройства.

Узел цветовой синхронизации включает в себя триггер DD1, резонансный усилитель напряжения полустрочной частоты на транзисторе VT2, фильтр нижних частот R27C24 и ключевой каскад на транзисторе VT4. Комбинированные трехступенчатые стробирующие строчные импульсы (15 625 Гц), приходящие из субмодуля СМЦ телевизора, через контакт 2 устройства воздействуют на вход С триггера DD1, на выходе которого формируются импульсы формы меандр полустрочной частоты. Последние через делитель R23R22, конденсатор C26 и контакт 7 устройства проходят в телевизор для управления коммутатором, расположенным в микросхеме К174ХА8 (вывод 16). При этом цепь подачи управляющих импульсов с триггера микросхемы К174ХА9 прерывается.

Фаза переключения триггера DD1 корректируется теми же стробирующими строчными импульсами, но поступающими на вывод 4 триггера через резистор R21 при закрывании транзистора VT4. Последний закрывается отрицательными полупериодами напряжения полустрочной частоты, формируемого резонансным усилителем на транзисторе VT2 и фильтром нижних частот R27C24. Высокая помехоустойчивость примененного узла цветовой синхронизации обеспечивается наличием узкополосного контура L4C23, ограничителя флуктуаций напряжения полустрочной частоты — стабилитрона VD4 и фильтра нижних частот.

Напряжение АРУ при приеме сигналов ПАЛ поступает на вы-

вод 16 микросхемы К174ХА9 субмодуля телевизора с контакта 8 устройства. Номинальное значение этого напряжения равно 1,1 В. Оно обеспечивается как делителем R33R34C28, задающим начальное напряжение АРУ, так и управляющим напряжением АРУ, поступающим через резистор R31 с синхронного детектора АРУ на транзисторе VT3. Управляющее напряжение пропорционально амплитуде вспышек сигнала ПАЛ. При его увеличении напряжение на коллекторе транзистора VT3, а следовательно, и на контакте 8 устройства уменьшается, что приводит к уменьшению усиления исполнительной части цепи АРУ в микросхеме К174ХА9.

Для многих радиолюбителей большие затруднения может

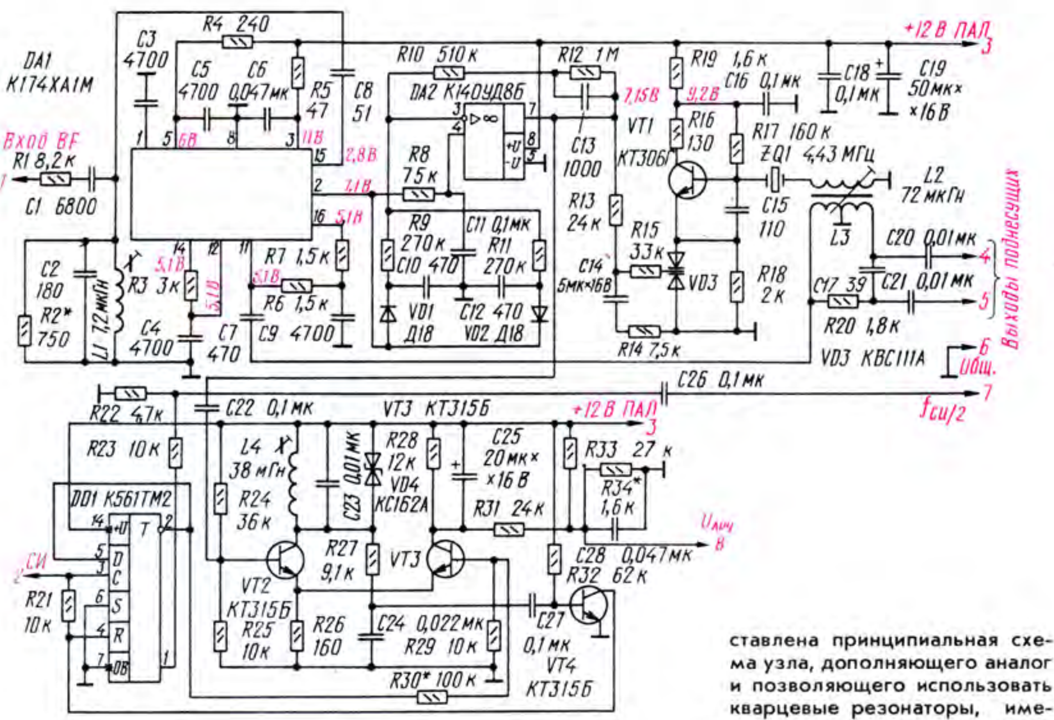



Рис. 1

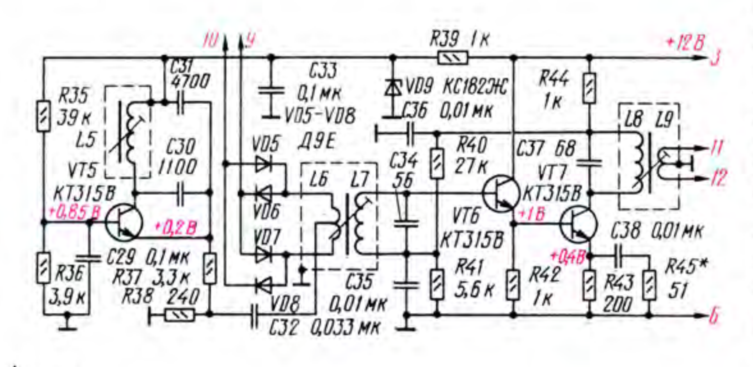



Рис. 2

вызвать приобретение кварцевого резонатора именно на частоту 4 433 619 Гц. Подстроечником катушки L2 можно изменять частоту поднесущей лишь в пределах ±1 кГц. С целью некоторого решения этой проблемы на рис. 2 представлена принципиальная схема узла, дополняющего аналог и позволяющего использовать кварцевые резонаторы, имеющие резонансные частоты в пределах 4,184...4,384 и 4,484... 4,684 МГц.

Узел содержит балансный преобразователь частоты на диодах VD5—VD8, дополнительный автогенератор на транзисторе VT5, выполненный по схеме емкостной трехточки, и резонансный усилитель напряжения суммарной или разностной частоты на транзисторах VT6 и VT7.

Частота колебаний, вырабатываемых дополнительным автогенератором, должна быть равна модулю разности частот поднесущей системы ПАЛ и примененного кварцевого резонатора. Следует отметить, что существуют ограничения на значение частоты колебаний дополнительного автогенератора и, следовательно, на частоты используемых кварцевых резонаторов. Минимальное значение ограничено частотой около 50 кГц, что связано с

трудностями разделения колебаний разностной и суммарной составляющих на выходе балансного преобразователя при реально реализуемой добротности контуров L7C34 и L8C37 (около 100). Максимальное значение ограничено частотой 250 кГц и определяется как полосой захвата устройства ФАПЧ (обычно не превышает ±250 Гц), так и фактически реализуемой относительной нестабильностью частоты дополнительного автогенератора (порядка $10^{-3}$).

При использовании дополняющего узла совместно с функциональным аналогом кварцевый резонатор с резонансной частотой, попадающей в указанные пределы, устанавливают в аналог (ZQ1). Его элементы C7, C20, R20, C17, C21 отключают от выводов катушки L3 и аналогично подключают к контактам 11 и 12 — выводам катушки L9 узла. Освободившиеся выводы катушки L3 аналога подсоединяют к контактам 9 и 10 дополняющего узла.

Следует заметить, что при недостаточной стабильности (температурной или временно́й) автогенератора на транзисторе VT5 устройство ФАПЧ может не обеспечивать синхронизации генератора поднесущей и тогда потребуется оперативная регулировка частоты автогенератора, например, подстроечником катушки L5.

*(Окончание следует)*

**К. ФИЛАТОВ,**
**Б. ВАНДА**

*г. Таганрог*

ЛИТЕРАТУРА

1. **Ельяшкевич С. А.** Цветные стационарные телевизоры и их ремонт.— М.: Радио и связь, 1986.

2. **Хохлов Б. Н.** Декодирующие устройства цветных телевизоров.— М.: Радио и связь, 1987.

3. **Филатов К. В.** Декодер-автомат сигналов ПАЛ.— Радио, 1988, № 7, с. 38—41, 45; № 8, с. 44—46.

Казалось бы, совсем недавно (не прошло еще и года!) мы познакомили читателей журнала с пятью радиоконструкторами, которые освоил в серийном производстве завод «Электроприбор» имени 60-летия СССР (г. Каменец-Подольский, Хмельницкая область). Отметили мы тогда и то постоянство, с которым он расширяет свою номенклатуру наборов для самодеятельного технического творчества. И вот уже на прилавках магазинов появился новый радиоконструктор, выпущенный этим предприятием,— «Юниор-1». Он позволяет собрать малогабаритный стереофонический усилитель звуковых частот, оснащенный небольшими акустическими системами. Усилитель выполнен на микросхемах К174УН7 и обеспечивает выходную мощность до 2 Вт на один канал. В акустических системах используются динамические головки 2ГДШ-1 или 1ГДШ-4.

# НА НАШЕЙ ОБЛОЖКЕ



Радиоконструктор «Юниор-1» имеет одно достоинство, весьма существенное для самодеятельного технического творчества,— в него входит корпус усилителя с приятной на вид передней панелью, симпатичные корпусы акустических систем. Ведь придание самодеятельной конструкции законченного вида — естественное желание радиолюбителя и, увы, наиболее сложная задача для него. В «Юниоре-1» все это учтено.

Цена набора — 25 рублей. Это, конечно, немного, если учесть сказанное выше и принять во внимание, что плата усилителей поставляется в радиоконструкторе в собранном виде. Еще примерно в 10 (максимум) рублей обойдется радиолюбителю источник питания (в набор он не входит).



# УМЗЧ высокой верности

Предлагаемый вниманию читателей УМЗЧ обладает настолько высокими параметрами, что может быть использован при экспертизе звучания звуковых программ, в том числе воспроизводимых проигрывателями компакт-дисков. О принципах построения таких усилителей рассказывалось в статье автора «К вопросу о природе нелинейных искажений УМЗЧ», опубликованной в предыдущем номере журнала «Радио».

Принципиальная схема одного из каналов УМЗЧ приведена на рис. 1. При ее разработке использованы отдельные схемные решения усилителя мощности, описанного в [1]. Отличительная особенность УМЗЧ — отсутствие усилительных каскадов, выполненных по схеме с ОЭ, а также отсутствие оксидных конденсаторов в сигнальных цепях.

Входной сигнал, пройдя через пассивные ФВЧ C1R2 с частотой среза 5 Гц и ФНЧ R1C2 с частотой среза 130 кГц, поступает на ОУ DA1 с входным каскадом на полевых транзисторах. Усиленный сигнал с выхода ОУ через повторитель (VT1) и цепь коррекции на опережение R6C6, компенсирующую создаваемый выходным каскадом полюс АЧХ на частоте 2,3 МГц, поступает на каскады сдвига уровня (VT2) и усиления напряжения (VT7). Каскад усиления напряжения нагружен на генератор тока на транзисторе VT9 и три последовательно соединенных двухтактных эмиттерных повторителя на транзисторах VT10—VT12, VT14—VT16, выполняющих функции каскада усиления мощности. Размещенный на теплоотводе транзистора VT15 транзистор VT8 задает напряжение смещения на базе транзисторов выходного каскада в режиме АВ и обеспечивает его термостабилизацию.

На транзисторах VT3, VT4 собран триггер защиты УМЗЧ от токовых перегрузок [2]. Он управляется импульсами коллекторного тока транзистора VT13, являющегося датчиком тока транзисторов выходного каскада. При срабатывании триггера открываются ключи на транзисторах VT5 и VT6, которые закрывают транзисторы каскада усиления напряжения (VT7) и генератора тока (VT9), вследствие чего оказываются закрытыми и транзисторы VT10—VT12, VT14—VT16. Индикацию аварийного состояния УМЗЧ обеспечивает светодиод HL1. Возврат УМЗЧ в рабочее состояние (сброс триггера) возможен только после устранения причин перегрузки выходного каскада. Для этого с помощью выведенной на переднюю панель УМЗЧ кнопки SB1 следует через цепь R8C5 соединить базу транзистора VT4 с его эмиттером.

На ОУ DA2 выполнено устройство поддержания нулевого потенциала по постоянному току на выходе усилителя. Работает оно следующим образом. Выходной сигнал усилителя через ФНЧ R30C17 с частотой среза 1,5 Гц поступает на активный интегратор C18 R31DA2, а затем через резистор R7 в виде управляющего напряжения в соответствующей полярности подается на вход коррекции нуля основного ОУ DA1. В результате постоянный потенциал на выходе УМЗЧ определяется лишь собственным дрейфом напряжения смещения ОУ D A2 и не превышает ± 0,5 мВ при нагревании любого из элементов УМЗЧ до температуры 110 °С и асимметрии питающих напряжений в диапазоне от +7 В, —45 В до +45 В, —7 В. Кроме того, такое схемотехническое решение позволило избавиться от применения блокировочных и разделительных оксидных конденсаторов в цепи прохождения сигнала и цепи сигнальной ООС, а также разделить точки подключения ООС по постоянному и переменному токам.

Последнее обстоятельство нуждается в особом пояснении. Дело в том, что в УМЗЧ обычно используется совмещенная цепь общей ООС, которая замыкает ее петлю как по постоянному, так и по переменному току (рис. 2). При этом сигнал ООС снимают непосредственно с выхода усилителя, в то время как нагрузка $R_н$ подключена к нему через контактную группу К1.1 реле защиты АС от аномального потенциала на выходе УМЗЧ. То есть нелинейный элемент (контактная группа) оказывается вне петли ООС, в результате чего проявление его нелинейности максимально. Подключение петли ООС к общей точке контактной группы К1.1 и нагрузки (т. е. охват ее петлей ООС), как показано штриховой линией, в этом случае невозможно, так как в первый момент после включения УМЗЧ контакты К1.1 будут разомкнуты, цепь ООС по постоянному току не замкнута и усилитель не сможет войти в нормальный режим работы. В рассматриваемом УМЗЧ цепь ООС по постоянному току подключена непосредственно к его выходу, а по переменному (резистор R36) — после контактной группы К1.1. В результате нулевой потенциал на выходе УМЗЧ устанавливается независимо от положения контактов, а проявление нелинейности контактной группы К1.1 практически устранено петлей общей ООС по переменному току.

На ОУ DA3 выполнено устройство компенсации сопротивления проводов, соединяющих выход УМЗЧ с АС. Его схемотехническое решение заимствовано из [3]. Работает

Рис. 1.

оно следующим образом. Протекающий по «земляному» соединительному проводу ток нагрузки создает на нем падение напряжения, которое отдельным тонким проводником подводится к инвертирующему входу удвоителя напряжения на ОУ DA3. При этом напряжение на выходе этого ОУ равно падению напряжения на обоих соединительных проводах (как «земляной», так и «горячий» провода имеют практически одно и то же сопротивление и по ним протекает один и тот же ток), но противоположно по фазе. Это напряжение через резистор дополнительной ООС R35 подается в цепь инвертирующего входа ОУ DA1, суммируясь с сигналом основной ООС, в результате чего напряжение на выходе усилителя увеличивается ровно на падение напряжения на обоих соединительных проводах, чем и обеспечивается компенсация их со-

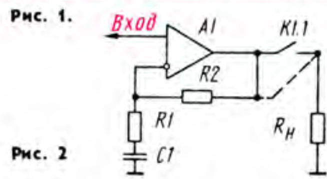



Рис. 2

противления. Такое устройство не нуждается в каком-либо налаживании при замене АС или соединительных проводов и компенсирует не только резистивную, но и реактивную составляющие их полного распределенного сопротивления.

Аналогичные схемные решения применены в ряде престижных УМЗЧ японских фирм «Toshiba» (так называемая «Clean Drive System»), «Kenwood» («Sigma Drive System») [4], «Akai» («Zero Drive System»).

С целью уменьшения низкочастотных межканальных помех и искажений каждый канал УМЗЧ питается от отдельного нестабилизированного источника. Питающие напряжения зависят от необходимой выходной мощности, сопротивления нагрузки и могут быть установлены без каких-либо изменений схемы в диапазоне от $\pm 25$ до $\pm 45$ В. Требуется только замена реле устройства защиты АС (см. ниже) на более низкоомное. Для выбора питающих напряжений можно воспользоваться формулой $U_{пит} = 5 + \sqrt{2P_н R_н}$, где $P_н$ — номинальная мощность в нагрузке, $R_н$ — номинальное сопротивление АС. Емкость конденсаторов сглаживающего фильтра выпрямителей каждого канала должна быть не менее $2 \times 10\,000$ мкФ при $P_н > 40$ Вт и $2 \times 6000$ мкФ при $P_н < 40$ Вт.

На рис. 3 приведена принципиальная схема устройства защиты АС, обеспечивающего задержку подключения АС к выходу УМЗЧ при включении





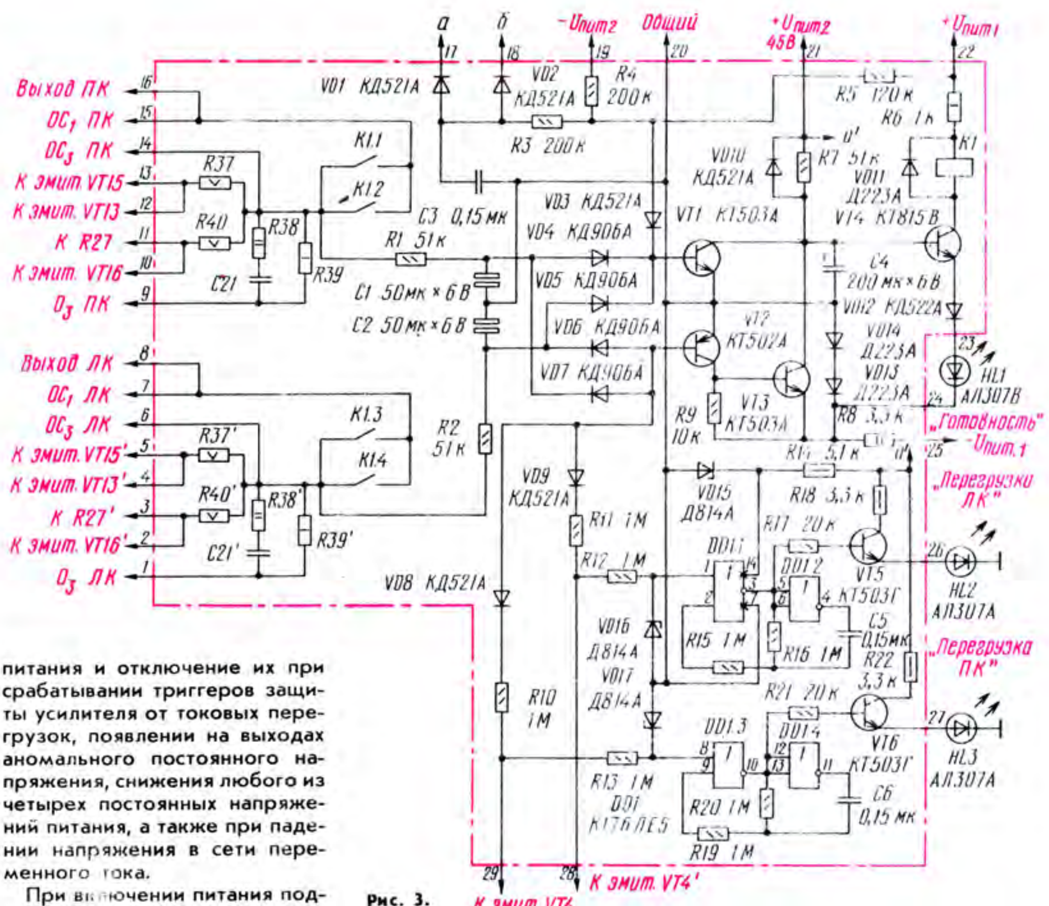


Рис. 3.

питания и отключение их при срабатывании триггеров защиты усилителя от токовых перегрузок, появлении на выходах аномального постоянного напряжения, снижения любого из четырех постоянных напряжений питания, а также при падении напряжения в сети переменного тока.

При включении питания подключение АС к выходу УМЗЧ задерживает (на 1...2 с) интегрирующая цепь R7C4 в цепи базы коммутирующего транзистора VT4. Нормальный режим индицирует зеленый светодиод HL1.

Появившееся на выходе любого канала УМЗЧ аномальное постоянное напряжение положительной полярности через развязывающие диоды VD4, VD5 поступает на базу транзистора VT1, а отрицательной через диоды VD6, VD7 и инвертор VT2 — на базу транзистора VT3. При этом соответствующий транзистор (VT1 или VT3) открывается и база коммутирующего транзистора VT4 оказывается соединенной с общим проводом. В результате последний транзистор закрывается и контакты К1.1 и К1.2 (рис. 1) реле К1 отключают АС от УМЗЧ.

При срабатывании триггеров токовой защиты УМЗЧ отрицательное напряжение с их выходов через цепи R10VD8 или R11VD9 и инвертор VT2 поступает на базу транзистора VT3, который открывается и соединяет базу коммутирующего транзистора VT4 с общим проводом, что, как и в предыдущем случае, влечет за собой срабатывание реле К1 и отключение АС от УМЗЧ.

Отрицательное напряжение с выходов триггеров поступает также и на мультивибраторы на микросхеме DD1, которые запускаются, обеспечивая прерывистое свечение светодиодов HL2 или HL3, подключенных к ним через транзисторы VT5, VT6, что и сигнализирует о срабатывании токовой защиты.

При уменьшении (по модулю) напряжения питания $-U_{пит2}$ или напряжения сети (пропорциональное ему напряжение вторичной обмотки сетевого трансформатора, выпрямленное диодами VD1 и VD2) изменится (с отрицательного на положительный) потенциал точки соединения резисторов R3, R4, R5. В результате мгновенно откроется транзистор VT1, а вслед за ним закроется транзистор VT4 и реле К1 отключит АС от УМЗЧ. При уменьшении модулей напряжений $-U_{пит1}$ и $+U_{пит1}$ обесточивается непосредственно обмотка реле К1, поскольку оно питается от источников этих напряжений соответственно через резисторы R8 и R6. И наконец, при уменьшении напряжения $+U_{пит2}$ отключение АС от УМЗЧ достигается за счет срабатывания реле К1 в результате падения ниже порогового значения тока базы коммутирующего транзистора VT4, протекающего через соединенную с этим источником питания цепь VD10R7.

*(Окончание следует)*

**Н. СУХОВ**

Киев

# УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНДИКАТОРА НАСТРОЙКИ В ПРИЕМНИКЕ «СПИДОЛА-232»

Рис. 2

Индикатор настройки приемника «Спидола-232» практически не реагирует на сигналы низких уровней (при приеме сигналов удаленных радиостанций). По этой причине его транзисторы T1—T5 (см. принципиальную схему приемника «Спидола-232» в инструкции по эксплуатации) остаются открытыми и потребляют ток более 35 мА, что значительно сокращает срок

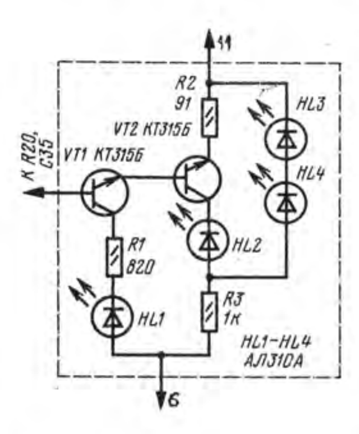



Рис. 1

службы автономного источника питания.

От указанного недостатка легко избавиться, упростив схему индикатора и выполнив его не на пяти, а всего на двух транзисторах (рис. 1). Старую плату следует отсоединить от остальных узлов приемника и на ее место установить новую (рис. 2). Для монтажа можно использовать детали старого индикатора: транзисторы КТ315Б, светодиоды АЛ310А, резисторы сопротивлением 820 Ом и 1 кОм. Вновь потребуется только резистор сопротивлением 91 Ом (R2 — на рис. 1). Из схемы приемника (плата У3) следует исключить резистор R56 и конденсатор C60. Управляющее напряжение снимается с резистора R20, включенного в коллекторную цепь транзистора T4 первого каскада усилителя ПЧ приемника последовательно с фильтром ПЧ L6C33C34. Для подачи питания можно использовать те же проводники, по которым поступало питание на старый индикатор настройки (провода 6 и 11). После такой доработки чувствительность индикатора возрастает, а потребляемый ток снижается до 10 мА при расстроенном входном колебательном контуре. Точная настройка приемника определяется по постепенному уменьшению до определенного предела, а при более мощном сигнале — по прекращению свечения светодиодов HL1, HL2 и одновременному увеличению яркости свечения светодиодов HL3, HL4.

Налаживание нового индикатора сводится к установке резистором R57 потребляемого тока в пределах 8...10 мА.

Транзисторы КТ315Б можно заменить КТ315Г(Е), КТ312В и КТ301Е(Ж). Вместо светодиодов АЛ310А можно использовать АЛ307Б (Г, Е, Л) и АЛ316А.

Геннадий и Олег ПРИЛУКОВЫ

г. Фрунзе

# УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА МК-60

В редакцию поступает много писем о низком качестве отечественных компакт-кассет. И хотя большинство нареканий относится к старым кассетам МК-60-2, немало претензий высказывается также и к более новым вариантам кассет МК-60-5 и МК-60-7.

Сегодня, когда компакт-кассеты стали весьма дефицитным изделием, приемы восстановления работоспособности и устранения недостатков в имеющихся в пользовании компакт-кассет вполне актуальны.

Год назад («Радио», 1988, № 6, с. 31) редакция опубликовала ряд рекомендаций по устранению наиболее характерного дефекта в отечественных кассетах — «писков» и «свистов». Эта публикация сыграла роль своеобразного детонатора. Если раньше в редакционной почте было больше вопросов, касающихся самих компакт-кассет, то теперь редакция получает и предложения о практическом решении ряда проблем.

В данном обзоре писем мы расскажем о некоторых интересных предложениях радиолюбителей. Надеемся, они помогут читателям в их работе.

Анализ рекомендаций по устранению дефектов компакт-кассет показал, что некоторые из них повторяют работы других радиолюбителей, поэтому мы заранее приносим извинения тем, чьи фамилии не будут названы в обзоре.

Все радиолюбительские пред-

ложения справедливо указывают на возникновение резонансных явлений в узлах прижима магнитной ленты к магнитной головке, тракте её движения и формирования рулона в приемном и подающем узлах.

Наибольшее количество рекомендаций по устранению дефектов предлагают несложную доработку узла прижима магнитной ленты. Напомним, прижим ленты в компакт-кассете осуществляется бронзовой пружиной с наклеенной фетровой подушечкой. Уплотнение фетра за счет оседания на него пыли и частичек порошка рабочего слоя ленты приводят к увеличению коэффициента трения, что вызывает появление названных дефектов.

Радиолюбитель **С. Ветров** (г. Орел) предлагает очистить поверхность фетра ваткой, смоченной в спирте. Затем вырезать из лавсановой ленты (можно использовать магнитную ленту катушечных магнитофонов шириной 6,3 мм) прямоугольник размерами 5×3 мм и приклеить его клеем «Момент» к подушечке (рис. 1). Клей следует наносить со стороны рабочего слоя широкой магнитной ленты. После просушки в течение 10...15 мин компакт-кассета готова к работе, дефект в виде «скрипов» и «писков» надежно устраняется.

Радиолюбитель **Ш. Бига-Оол** (г. Кызыл Тувинской АССР) предлагает фетровую подушечку заменить поролоновой на всю ширину окна компакт-кассеты, в которое входит универсальная магнитная головка магнитофона. А поверх поролона натянуть фторопластовую ленту. По утверждению автора предложения, в этом случае даже можно отказаться от бронзовой пружины, как одного из элементов, создающего акустические шумы. Таким образом, одновременно могут быть решены вопросы снижения коэффициента трений при движении магнитной ленты и демпфирования лентоприжима.

Есть и другие предложения демпфирования лентоприжима. Так, например, радиолюбитель **П. Чигирев** (г. Москва) предлагает на усики лентоприжима надеть мягкую полихлорвиниловую (ПВХ) трубку подходящего диаметра. При этом ПВХ трубка должна надеваться с легким усилием и не выступать по высоте за габариты лентоприжима. А радиолюбитель **В. Буруеанэ** (г. Кишинев) предлагает к обратной стороне бронзовой пружины приклеить тонкую полоску пористой резины. Для того чтобы лентоприжим не мешал продвижению ленты, толщина резиновой подкладки должна быть выбрана такой, чтобы при рабочем положении магнитной головки и изгибе бронзовой пружины резина не упиралась в экран кассеты.

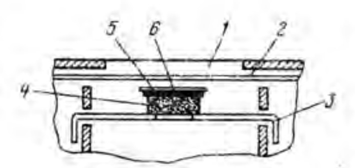



**Рис. 1: 1 — корпус кассеты, 2 — магнитная лента, 3 — пружина, 4 — фетр, 5 — клей, 6 — лавсановая лента**

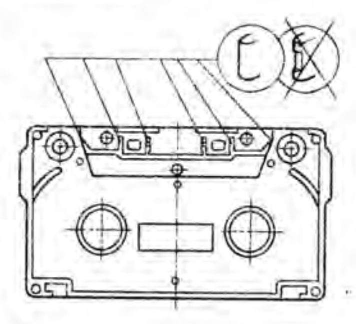


**Рис. 2**

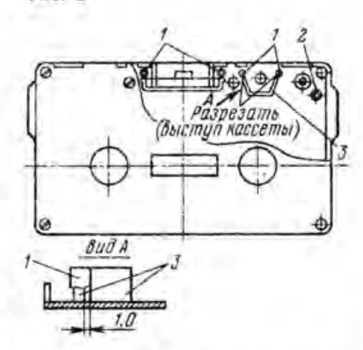



**Рис. 3:1 — трубка фторопластовая ∅ 1,5 мм, 2 — трубка фторопластовая ∅ 2,0 мм, 3 — выступы в корпусе кассеты**

А вот некоторые предложения по доработке тракта движения магнитной ленты. Радиолюбитель **А. Рогожкин** (г. Ленинград) заметил, что в имеющихся у него компакт-кассетах «свист» возник из-за механического износа направляющих прорезей, расположенных между обводными роликами. Поэтому он предлагает устранить дефект приданием граням направляющих прорезей первоначальной овальной формы (рис. 2). Сделать это можно лезвием бритвы.

Радиолюбитель **Э. Адигамов** (г. Ташкент) отмечает увеличение трения в тракте движения ленты из-за налипания осыпавшихся частичек рабочего слоя на выступающие грани направляющих элементов и обводные колонки. Для уменьшения трения он предлагает надеть фторопластовые трубочки подходящего диаметра на обводные колонки и сформированные прорезанием литья кассеты направляющие колонки (рис. 3).

Правильная укладка рулона магнитной ленты — залог уменьшения трения о стенки корпуса и создания равномерного во времени усилия подтормаживания, а следовательно, и отсутствие колебательных процессов в направлении движения и перпендикулярном ему.

Радиолюбитель **С. Мерзляков** (г. Ижевск), анализируя причину «скрипов» и «свистов», обращает внимание на то, что основа магнитной ленты и прокладки между рулонами ленты и пластмассовым корпусом выполнена из однородного материала (лавсана). А это уже само по себе создает предпосылки неприятных явлений при их взаимном трении. И еще он отмечает, что в зарубежных компакт-кассетах прокладки делают из гофрированной тонкой бумаги. С учетом волнообразного профиля прокладок уменьшается площадь соприкосновения с ними рулонов магнитной ленты (снижение трения) и ограничивается перемещение рулонов по высоте (равномерная намотка).

С. Мерзляков предлагает вместо лавсановой прокладки по ее шаблону вырезать прокладку из черной бумаги, используемой для упаковки листовых фотоматериалов. А прозрачное окошко вырезать из середины старой прокладки и аккуратно вклеить в корпус компакт-кассеты.

Как видим, и сравнительно простыми средствами можно добиться улучшения работы компакт-кассет, продлить срок их службы. Редакция благодарит всех радиолюбителей, внесших свой вклад в решение вопроса, и выражает надежду, что указанные варианты доработки не исчерпывают возможности совершенствования столь дефицитных сегодня изделий.

Думается, что промышленным предприятиям, занятым разработкой и производством компакт-кассет, следовало бы обратить внимание на предложения радиолюбителей и внедрить наиболее ценные из них.



ЭЛЕКТРОННЫЕ МУЗЫКАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

# ГИТАРНЫЙ КОМПЛЕКС

Комплекс, о котором пойдет речь, предназначен для исполнения гитарных партий соло и ритма и состоит из собственно электрогитары и управляемого педалями блока эффектов. По мнению автора, он может служить примером использования наиболее приемлемых по простоте и качеству (с музыкальной точки зрения) устройств. Несмотря на функциональную сложность, наладить комплекс легко, так как он собран из простых и хорошо отработанных узлов.

Электрогитара обладает весьма широкими тембровыми возможностями и способна звучать с подъемом составляющих либо на низших, либо на высших частотах, либо в узкой полосе частот. Возможны промежуточные тембры, получающиеся при смешивании сигналов разных каналов темброблока гитары.

Блок эффектов создает такие широко распространенные музыкальные эффекты, как «дистошн», «вау-вау», мягкая атака звука, изменение тембра по огибающей сигнала, а также четыре разновидности вибрато: амплитудное, фазовое, тембровое (одной формантой или семейством формант) и «Лесли»-вибрато. Возможно наложение и смешивание некоторых эффектов. С помощью педалей регулируют громкость звучания, управляют тембровыми эффектами, а также включают вибрато.

Электрогитара выполнена на базе промышленной конструкции «Соло-ритм». Ее доработка свелась к установке активного темброблока, что позволило снизить уровень шумов и наводок, а также получить более разнообразные тембры, чем при использовании пассивных темброформирующих цепей. Состав темброблока определился в результате практического опробования различных устройств. Предпочтение отдавалось наиболее простым в налаживании и конструктивном исполнении узлам.

Как известно, для хорошего воспроизведения высших гармоник сигнала звукоснимателя необходим усилитель с довольно высоким быстродействием. Так, усилитель на ОУ КР544УД1А лучше воспроизводил высшие гармоники сигнала звукоснимателя, чем устройство на ОУ К140УД7. В обоих случаях звукосниматель был подключен непосредственно к неинвертирующему входу ОУ, усиление (около 100) задавала цепь внешней отрицательной ОС.

АЧХ темброформирующих цепей определяется расположением соответствующего звукоснимателя. Так, звукосниматель, установленный рядом с грифом гитары, формирует сигнал с длительным затуханием и малым содержанием гармоник, поэтому и узел обработки сигнала должен подчеркивать звучание составляющих низших частот. Напротив, имеющий широкий спектр и малую длительность сигнал звукоснимателя, расположенного у подставки, должен обрабатываться устройством, позволяющим поднимать уровень высших звуковых частот. Такое построение темброблока наиболее рационально и позволяет получить наибольший контраст в тембрах.

Оригинально звучит гитара при использовании резонансных LC-контуров, включенных в цепь отрицательной ОС или нагрузки усилителя. В этом случае уровень шумов оказывается меньше, чем при использовании активных фильтров на ОУ общего применения. Если катушки намотаны на кольцевых магнитопроводах, их вклад в общий уровень наводок незначителен по сравнению с вкладом звукоснимателей. О применении резонансных контуров в частотных фильтрах подробно рассказано в [1], там же даны и некоторые рекомендации относительно их электрических характеристик. В частности, добротность контура должна находиться в пределах 5...8, а частота настройки должна в 4...6 раз превышать частоту сигнала. Действительно, при прослушивании электрогитары с разными LC-цепями было замечено, что оптимальные частоты настройки контуров лежат в пределах 700...5 000 Гц. При использовании контура, настроенного на частоту ниже 700 Гц, теряется тембровая выразительность сигнала, и лишь базовые струны дают еще удовлетворительное звучание. Если же контур резонирует на частоте выше 5 000 Гц, то теряется ощущение резонансного тембра, действие контура становится похожим на действие обычного фильтра верхних частот (ФВЧ).

С учетом всего сказанного выше был разработан темброблок, схема которого представлена на рис. 1. Как видно, электронная часть гитары состоит из двух активных и одного пассивного каналов. В первом активном канале сигнал звукоснимателя B1 (считая от грифа) вначале усиливает транзистор VT1, а затем обрабатывает два активных фильтра. На ОУ DA1 выполнен активный фильтр нижних частот (ФНЧ). Он предназначен для формирования мягкого басового звука, а также для совместной работы со вторым активным каналом с целью смягчения тембра. Второй активный фильтр (на ОУ DA2) имеет АЧХ с ярко выраженной резонансной зоной вблизи частоты среза, которую можно изменять переменным резистором R6. Подъем АЧХ на этой частоте регулируют переменным резистором R8. При большом подъеме АЧХ фильтр работает как полосовой. В нижнем по схеме поло-

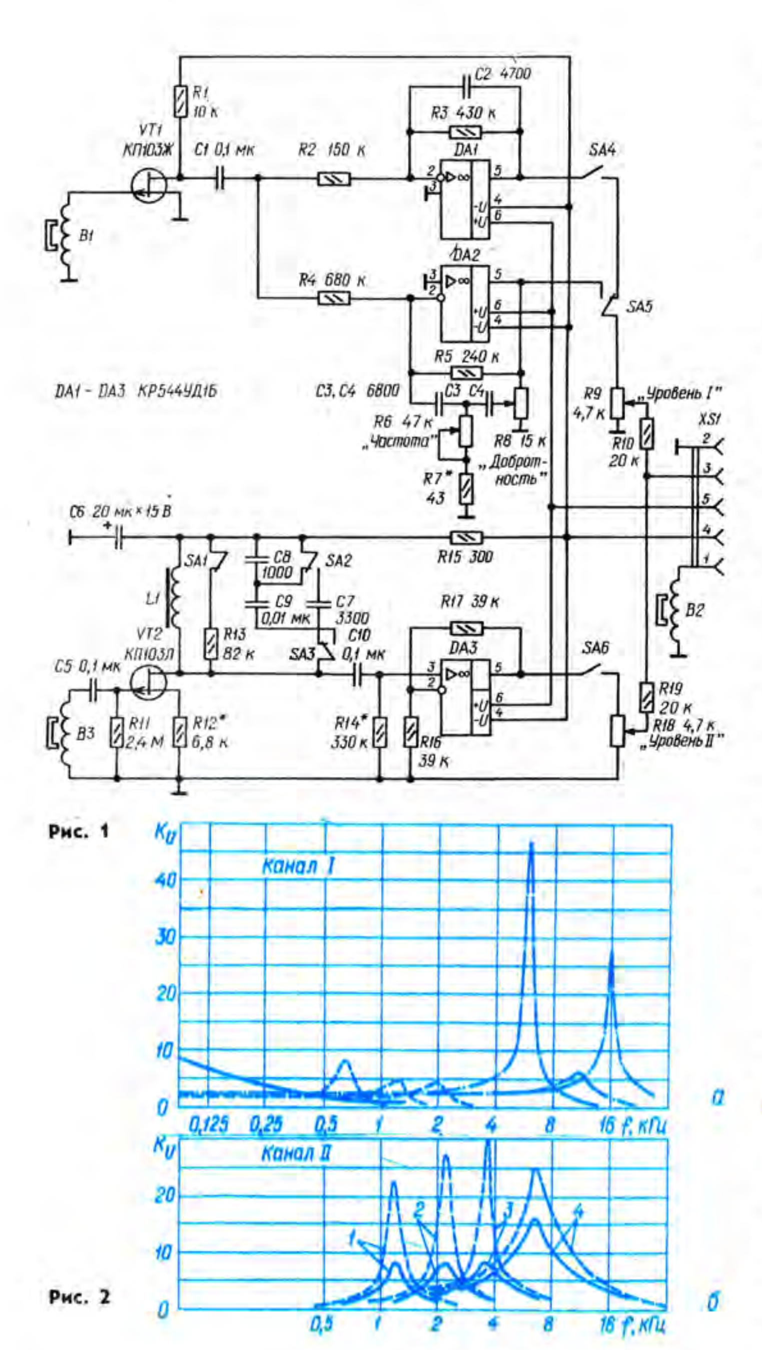


Рис. 1

Рис. 2

жении движка переменного резистора R8 он ведет себя как ФНЧ. Громкость звучания слабо зависит от положения движков резисторов R6 и R8.

Применение описанных фильтров позволяет получить более разнообразные тембры, чем при использовании традиционных темброблоков с подъемом АЧХ на низших и высших частотах.

Пассивный канал содержит только звукосниматель B2 и предназначен для работы без блока эффектов с обычным усилителем. Каких-либо особенностей этот канал не имеет.

Во втором активном канале сигнал звукоснимателя B3 поступает на резонансный усилитель, выполненный на транзисторе VT2. За его основу взято устройство, описанное в [2]. Такой усилитель позволяет получить три варианта резонансного тембра и тембр с подъемом на высших звуковых частотах. Переключателями SA2, SA3 выбирают один из этих тембров, а переключателем SA1 изменяют степень его выразительности.

Хорошие результаты получаются с двумя соединенными последовательно контурами в цепи стока транзистора VT2, при этом качество тембров оказывается не хуже, чем при использовании формантного темброблока, описанного в [3]. В описываемой электрогитаре тембр с двумя формантами получается иначе — смешиванием сигналов второго активного канала и первого, работающего в режиме полосового фильтра, что позволило свести число катушек к минимуму.

Усилитель на ОУ DA3 повышает уровень сигнала до необходимого и исключает влияние на контур выходных цепей. Переменными резисторами R9 и R18 устанавливают требуемое соотношение уровней сигналов, снимаемых с выходов активных каналов. Существенное достоинство резонансных формирователей тембра — в формировании сигнала, оптимального для последующей обработки усилителями-ограничителями, при этом звучание становится более певучим, равномерным, практически отсутствует неприятное «хрипение» звука, резко уменьшаются шумы.

Катушка L1 намотана на магнитопроводе К17×8×5 из феррита 2000НН. Обмотка состоит из 1300 витков провода ПЭТВ 0,1. Индуктивность катушки — 1,8 Гн, сопротивление постоянному току — около 68 Ом.

Резистор R12 подбирают по отсутствию ограничения сигнала на выходе резонансного усилителя, а резисторы R7 и R14 — по отсутствию самовозбуждения перестраиваемого фильтра и резонансного усилителя соответственно (для получения наиболее яркой окраски тембра сопротивление резистора R14 должно быть максимально возможным). Сопротивление резисторов R9, R10, R18, R19 выбрано сравнительно небольшим для уменьшения влияния емкости (около 700 пФ) соединитель-

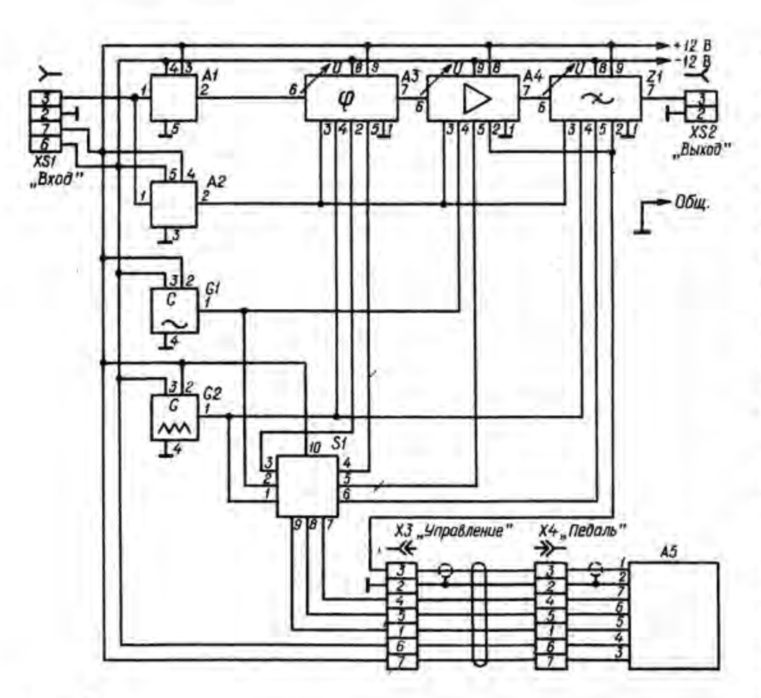



**Рис. 3**

ного кабеля на высокочастотные составляющие выходного сигнала. Для снижения собственных шумов темброблока число витков катушек звукоснимателей B1 и B3 увеличено с 6000 до 10 000. Это позволило увеличить их номинальное выходное напряжение до 100 мВ, однако все же лучшие результаты дают звукосниматели специальной помехозащищенной конструкции. Амплитуда сигнала на выходе электрогитары около 1,5 В с отдельными пиками до 3 В.

АЧХ первого (I) активного канала показаны на рис. 2, а, второго (II) — на рис. 2, б. Сплошной линией на рис. 2, а изображена АЧХ ФНЧ, штриховыми и штрих-пунктирными — АЧХ полосового фильтра соответственно при максимальном и минимальном сопротивлениях переменного резистора R6. На рис. 2, б сплошной линией выделены АЧХ контура L1C7—C9, шунтированного резистором R13 (выключатель SA1 — в положении, показанном на схеме), штриховой — без шунта. Цифрой 1 обозначены АЧХ, получающиеся при включении (переключателем SA3) в колебательный контур конденсатора C9, цифрой 2 — конденсатора C7 (переключателем SA2), 3 — соединенных последовательно конденсаторов C8 и C9 (переключатели SA2 и SA3 в правом по схеме положении), 4 — при отключенных конденсаторах C7—C9 (переключатели в положении, показанном на схеме). Следует иметь в виду, что из-за различия в спектрах сигналов звукоснимателей B1 и B3 сигналы активных каналов могут значительно различаться по тембру даже при похожих АЧХ темброформирующих цепей.

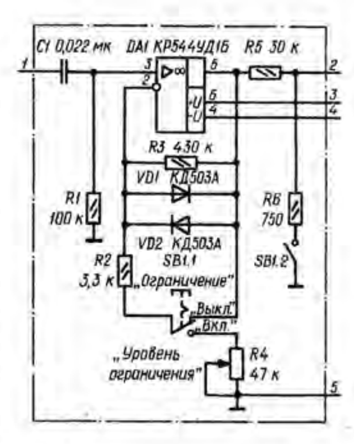



**Рис. 4**

Платы темброблока закрепляют на винтах крепления звукоснимателей, что позволяет обойтись без сверления лишних отверстий в декоративной наружной панели гитары. Внутренняя сторона гитары и вся полость ее корпуса оклеены алюминиевой фольгой, электрически соединенной с общим проводом, что значительно ослабило внешние наводки. Электрогитару соединяют с блоком эффектов четырехпроводным экранированным кабелем, по которому также поступает питание темброблока. Потребляемый гитарой ток не превышает 6 мА.

Блок эффектов также составлен путем опробования различных электронных узлов, позволяющих получить те или иные музыкальные эффекты. Испытаны также различные сочетания и последовательность включения этих узлов. При построении блока автор ориентировался на аналогичное устройство, описанное в [4], откуда были заимствованы и некоторые схемотехнические решения.

Схема соединений блока эффектов изображена на рис. 3. Блок содержит четыре основных узла для преобразования сигнала: усилитель-ограничитель A1 и управляемые напряжением фазовариатор A3, усилитель A4 и фильтр Z1. Помимо них в состав блока эффектов входят узлы управления: устройство выделения огибающей A2, генераторы вибрато G1 и G2, электронный коммутатор S1 и педали управления A5. Сигнал электрогитары подводят к розетке XS1, к розетке XS2 подключают усилитель мощности ЗЧ.

Усилитель-ограничитель (его схема изображена на рис. 4) предназначен для получения эффекта «дистошн» и выполнен на ОУ DA1 по традиционной схеме логарифмического усилителя с диодами VD1, VD2 в цепи отрицательной ОС. В исходном состоянии (кнопочный переключатель SB1 в положении, показанном на схеме) ОУ DA1 работает как повторитель напряжения. При нажатии на кнопку SB1 диоды VD1, VD2 обеспечивают двустороннее ограничение сигнала. Открываясь при появлении на выходе ОУ DA1 напряжения, превышающего порог их открывания, они шунтируют резистор R3, снижая тем самым коэффи-

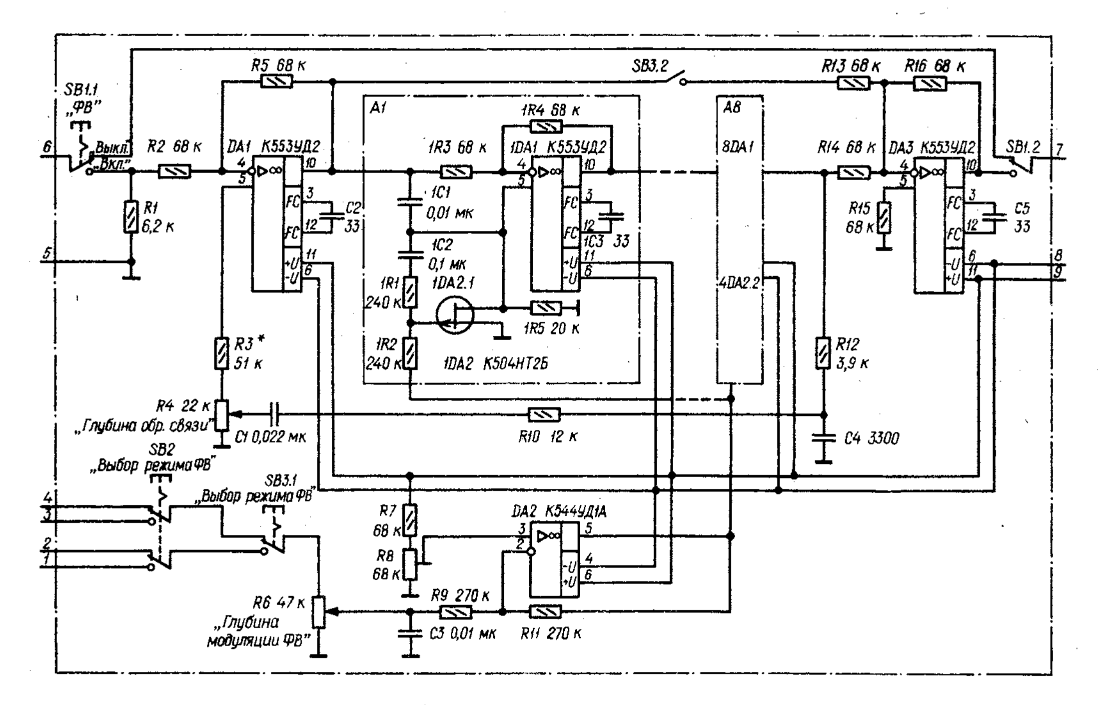



**Рис. 5**

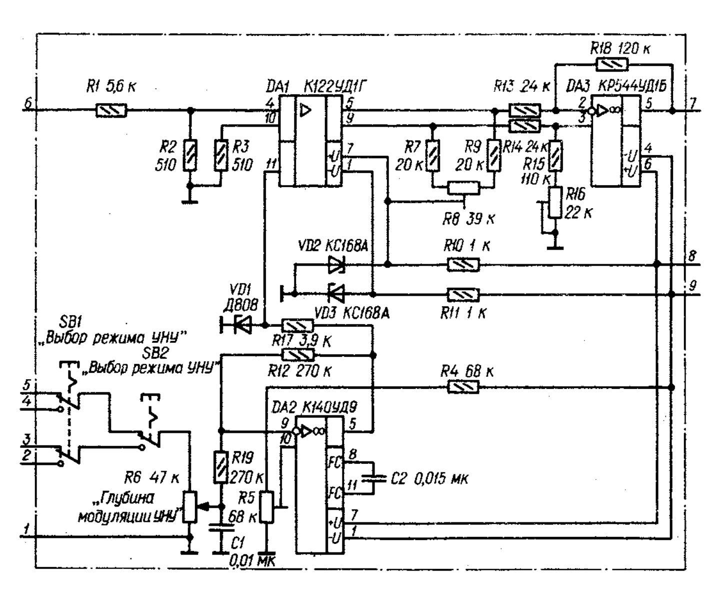



**Рис. 6**

циент усиления ОУ DA1. Делитель напряжения R5R6 выравнивает громкость при работе с ограничением сигнала и без него.

Тембр звучания, получаемый с помощью усилителя-ограничителя, сильно зависит от сигнала электрогитары. Наилучшие результаты получаются при подаче на его вход сигнала с выхода второго активного канала при подключении параллельно катушке L1 (см. рис. 1) конденсатора C7 или C9, а также сигнала с выхода первого активного канала, работающего в режиме полосового фильтра. Следует отметить, что спектр сигнала, подаваемого на вход описываемого устройства, должен содержать только одну форманту. При наличии в спектре хотя бы еще одной форманты или дополнительного подъема на низших или высших частотах качество звучания резко ухудшается. Струны, не участвующие в игре, необходимо заглушать. Играть аккордами при включенном эффекте «дистошн» не следует (исключение составляют двузвучия с хорошей консонантностью — кварты, квинты, октавы). Интересное звучание получается при совмещении эффекта «дистошн» с эффектом мягкой атаки звука.

Фазовариатор, схема которого показана на рис. 5, предназначен для получения эффектов фазового вибрато, «Лесли»-вибрато, тембрового вибрато вида гребенчатые плавающие форманты (см. [5]), а также для изменения тембра по закону огибающей сигнала. Устройство собрано на основе узлов, описанных в [6], и состоит из повторителя на ОУ DA1, восьми индентичных по схеме фазосдвигающих ячеек A1—A8, сумматора на ОУ DA3 и узла управления на ОУ DA2. Фазосдвигающая ячейка A1 выполнена на ОУ 1DA1, включенном по схеме фазового фильтра, и полевом транзисторе 1DA2.1, используемом в качестве управляемого переменного резистора.

Элементы 1C2, 1R1, 1R2 входят в цепь отрицательной ОС, охватывающей транзистор 1DA2.1 и служат для уменьшения искажений и увеличения динамического диапазона [6]. Применение в соседних ячейках пар полевых транзисторов, согласованных по параметрам, позволило свести к минимуму проникание модулирующего сигнала в тракт ЗЧ, так как помеха, пройдя через одну ячейку, инвертируется и вычитается из помехи, возникающей в соседней ячейке [6].

Все ячейки охвачены общей частотозависимой положительной ОС, напряжение которой поступает с выхода ячейки A8 на неинвертирующий вход ОУ DA1 через цепь R12C4R10C1R4R3. Глубину ОС регулируют переменным резистором R4, при этом происходит плавный переход от «Лесли»-эффекта к эффекту гребенчатых формант. Режим модуляции выбирают переключателями SB2, SB3. При замыкании контактов секции SB3.2 сигнал с выхода ОУ DA1 поступает непосредственно на инвертирующий вход ОУ DA3, который смешивает этот (необработанный) сигнал с сигналом, поступающим с выхода ячейки A8. Тем самым эффект фазового вибрато заменяется «Лесли»-эффектом.

Для требуемой модуляции напряжение на затворе полевых транзисторов микросборок 1DA2—4DA2 должно изменяться в пределах 0...1,2 В. Начальное напряжение смещения на затворе (+0,6 В) устанавливают подстроечным резистором R8, входящим в состав узла управления, схема которого (как и аналогичных узлов в управляемых напряжением усилителе и фильтре) заимствована из [4]. Уровень шумов описываемого фазовариатора сравнительно высок, особенно при максимальной глубине положительной ОС. Понизить шумы можно, применив во всех ячейках, кроме узла управления, малошумящие ОУ. Уменьшать число ячеек не следует из-за ухудшения яркости эффекта. Во избежание искажений номинальное напряжение на входе устройства не должно превышать 200 мВ.

Управляемый напряжением усилитель (рис. 6) позволяет получить эффекты амплитудного вибрато, мягкой атаки звука, а также реализовать электронное управление громкостью. Собран он по схеме, показанной в [7], и содержит дифференциальный усилитель DA1, вычитающий усилитель на ОУ DA3 и управляющий узел на ОУ DA2. Применение в качестве вычитающего усилителя ОУ КР544УД1Б уменьшило колебания постоянного напряжения на выходе устройства при изменении коэффициента усиления дифференциального усилителя. Напряжение на его управляющем входе (вывод 11) при 100 %-ной модуляции изменяется в пределах —2,7... —8,5 В, начальное напряжение смещения устанавливают подстроечным резистором R5. Коэффициент передачи входного делителя R1R2 выбирают по отсутствию ограничения при максимальном сигнале, поступающем от электрогитары. Несмотря на значительное ослабление сигнала делителем, относительный уровень шумов этого узла невелик. Общий коэффициент передачи усилителя равен 1,5.

Недостаток описанного устройства — в не очень глубоком подавлении модулирующего сигнала, вполне приемлемом в описываемом случае, но не допускающем модуляции сигналом ЗЧ. Переключателями SB1, SB2 выбирают источник модуляции — один из узлов управления. Подстроечные резисторы R8 и R16 желательно применить вибростойкие, с точной подстройкой, например, СП5-3.

*(Окончание следует)*

**В. ЗАБОРОВСКИЙ**

*г. Новосибирск*

ЛИТЕРАТУРА

1. **Володин А. А.** Электронные музыкальные инструменты.— М.: Энергия, 1970, с. 102—111.

2. **Элез А.** Приставки к ЭМИ.— Радио, 1977, № 3, с. 47.

3. **Лассаль В., Шутов В.** Узлы и приставки к ЭМИ.— Радио, 1978, № 12, с. 39.

4. **Клейменов В., Пронин А.** Блок эффектов для ЭМИ.— Радио, 1981, № 10, с. 47, 48.

5. **Семиреченский И.** Гребенчатые формантные фильтры.— Радио, 1983, № 4, с. 55.

6. **Доктор К.** «Вращающийся» звук.— Радио, 1983, № 7, с. 40—43.

7. **Лукьянов Д.** Усилитель, управляемый напряжением.— Радио, 1984, № 3, с. 38, 39.

## ОБМЕН ОПЫТОМ

# ДОРАБОТКА ЛОГАРИФМИЧЕСКОГО ИНДИКАТОРА

Логарифмический индикатор, описанный в статье И. Боровика «Еще раз о логарифмическом индикаторе» («Радио», 1983, № 12, с. 42), продолжает привлекать внимание радиолюбителей хорошими параметрами, доступностью для повторения и простотой.

Анализируя схему этого индикатора, я заметил, что ключ на транзисторе V7 и резистор R20 окажутся лишними, если управлять свечением светодиодов V8—V23 не с помощью этого промежуточного звена, а непосредственно самой микросхемой D3.

Для этого аноды светодиодов V8—V23 необходимо соединить с проводом источника питания (+5 В), а вывод 7 компаратора A1 подключить к одному из выводов 18 или 19 входов стробирования микросхемы D3, оставив другой подключенным к общему проводу. Микросхема К521СА3 имеет открытый коллекторный выход, поэтому между выводом 7 компаратора A1 и выводом источника питания +5 В необходимо включить резистор сопротивлением 5,1 кОм.

В результате, при отсутствии сигнала на входе индикатора, на выходе компаратора A1 будет высокий положительный уровень, который запретит передачу сигнала микросхемой D3 и светодиоды V8—V23 не будут светиться.

При наличии входного сигнала — в момент его равенства с образцовым, компаратор сработает и своим низким уровнем на выходе разрешит передачу сигнала со входов на выход микросхемы D3 и светодиоды высветят состояние счетчика D2, т. е. уровень входного сигнала.

Следует также отметить, что исключение транзистора V7 позволит также несколько увеличить быстродействие индикатора и уменьшить мерцание светодиодов.

**И. КУЧЕР**

*г. Ромны*
*Сумской обл.*

**ПО ВАШЕЙ ПРОСЬБЕ**

# ПРИБЛИЖАЯ КОМПЬЮТЕРНУЮ ОСНАЩЕННОСТЬ...

В восьмом номере журнала за прошлый год была опубликована таблица характеристик бытовых персональных ЭВМ, выпускаемых отечественной промышленностью. Эта публикация была встречена читателями с огромным интересом, что подтверждает редакционная почта, которая принесла многочисленные отклики на нее. Мы обещали со временем пополнить, обновить информацию о ПЭВМ и теперь предлагаем вниманию читателей очередную таблицу характеристик отечественных бытовых компьютеров, составленную на базе данных, полученных от заводов-изготовителей.

Предваряя неизбежный вопрос читателей, где можно купить тот или иной компьютер, сообщаем: Центральная торговая база Роспосылторга принимает предварительные заявки на «Вектор-06Ц». Что касается компьютеров других марок, то их можно приобрести только через розничную торговую сеть и магазины-салоны «Электроника».

Редакция благодарит сотрудника Госкомитета по вычислительной технике и информатике Басманова А. С. за помощь в подготовке таблицы.

**ОТДЕЛ ПИСЕМ**

## ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕРИЙНО ВЫПУСКАЕМЫХ БЫТОВЫХ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ЭВМ

| Характеристики | «Микроша-1» | «Криста» | «Апогей-БК01» | «Львов-ПК01» | «Сура» | «Вектор-06Ц» | «Искра-1080 Тарту» | «Партнер-01.01» | «Ассистент» | «Электроника-БК—0010» |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Микропроцессор | К580ВМ80А | К580ВМ80А | К580ВМ80А | К580ВМ80А | К580ВМ80А | К580ВМ80А | К580ВМ80А | К580ВМ80А | К1810ВМ86 | К1801ВМ1 |
| Разрядность, бит | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 16 | 16 |
| Объем ОЗУ, Кбайт | 32 | 32 | 64 | 64 | 64 | 64 | 64 | 64 | 128 | 32 |
| Расширение ОЗУ | Есть | Есть | | Нет | Есть | Есть | | Есть | Есть | Нет |
| Объем ПЗУ, Кбайт | 2 | 2 | 4 | 16 | 16 | 0,5 | 20 | 16 | 48 | 32 |
| Расширение ПЗУ | Есть | Есть | | Нет | Есть | Есть | Есть | Есть | Есть | Есть |
| | Бытовой кассетный магнитофон | | | | | | | | | |
| Внешняя память | чб/цв ТВ | чб/цв ТВ | чб/цв ТВ | цв. ТВ | чб/цв ТВ | чб/цв ТВ | чб/цв ТВ | чб ТВ | чб/цв ТВ | чб/цв ТВ |
| Устройство отображения | | | | | | | | монитор | монитор | |
| Число цветов (градаций яркости) | 2 | 2 | 3 | 8 | 15 | 4/16 | 16 | | 1/6/16 | 2/4 |
| Символьный режим (число символов) | 64×25 | 64×25 | 64×25 | 32×24 | 40×24 | 32/42/64/ /80×25 | 64×25 | 64/80×25 | 40/80×25 | 32/64×25 |
| Графический режим (число элементов) | Псевдо 128×50 | Псевдо 128×50 | Псевдо 128×50 | 256×256 | 256×192 | 512×256 256×256 | 384×256 640×200 | 512×256 640×200 | 320×200 640×200 | 512×256 256×256 |
| Интерфейсы: | | | | | | | | | | |
| — антенный ТВ | Есть | Есть | Есть | | | | Есть | Есть | Есть | Есть |
| — видео ТВ | Есть | Есть | Есть | | Есть | Есть | Есть | | Есть | Есть |
| — RGB цветного ТВ | | | | Есть | Есть | Есть | | | | Есть |
| — магнитофона | Есть | Есть | Есть | Есть | Есть | Есть | Есть | Есть | Есть | Есть |
| — параллельный | Есть | Есть | Есть | | Есть | Есть | | Есть | | Есть |
| — последовательный | Есть | Есть | | | | | Есть | Есть | | |
| — системная шина | Есть | Есть | | Есть | Есть | Есть | | Есть | | Есть |
| Языки программирования | Бейсик Ассемблер Форт | Бейсик Ассемблер | Бейсик Ассемблер | Бейсик Ассемблер | Бейсик Ассемблер Форт | Бейсик Ассемблер | Бейсик Ассемблер | Бейсик Ассемблер Форт | Бейсик | Бейсик Фокал |
| Год начала выпуска | 1986 | 1987 | 1988 | 1988 | 1988 | 1988 | 1988 | 1988 | 1988 | 1985 |
| План выпуска 1989 г., тыс. шт. | 6,0 | 2,5 | 3,0 | 10,0 | 5,0 | 15,0 | 5,0 | 5,0 | 3,5 | 30,0 |
| Цена, руб. | 500 | 510 | 650 | 750 | 1035 | 750 | 500 | 650 | 850 | 650 |

ИЗ РЕДАКЦИОННОЙ ПОЧТЫ

# НА ЧИТАТЕЛЬСКОМ

Сколько людей, столько и мнений. И хотя эта истина стара, как мир, она каждый раз становится камнем преткновения, когда возникает необходимость систематизировать результаты различного рода социологических опросов. Столкнулись с этой трудностью и мы, пригласив вас, дорогие радиолюбители, на читательский «ринг» и получив ваши многочисленные отклики.

В первом приближении всех, приславших заявки на участие в «поединке», можно разделить на три категории. Условно назовем их так: «негативисты», «позитивисты» и «объективисты». Как нам кажется, эти термины вполне лояльны и необидны для читателей, с одной стороны, и достаточно красноречивы, с другой, так что в расшифровке не нуждаются. Совершенно очевидно, что «негативисты» и «позитивисты» представляют полярные точки зрения на журнал и потому будут основными соперниками на «ринге».

Итак, первый раунд. Атакуют «негативисты». В их активе негативный «портрет» журнала. Вот он.

*«Ознакомился с обзором писем в «Радио» № 12 1988 г. и был весьма удивлен малым количеством критики, которое и спешу восполнить. Все в один голос говорят, что журнал стал неинтересным. «Беллетристику», как сугубо чуждую техническому журналу, надо упразднить. А бюрократы — это не только те, которых критикуют в нечитаемых разделах, но и те, кто живет засчет таких разделов в журнале. Если редакция пожелает «сыграть в демократию», не может опубликовать это письмо без купюр».*

**А. ГАРАКАНИДЗЕ**

*г. Жуковский*

*«Вы очень хвастаетесь, что боретесь с бюрократами. К чему устраивать перепалку с химической промышленностью, если кассеты можно «увидеть» только на ваших страницах. Вот результат вашей борьбы...»*

**Е. МАКАРОВ**

*МАССР*

*«Вы слишком придирчиво принимаете материалы от радиолюбителей: вам и сфотографируй, и конструкцию пришли — это отбивает охоту послать в журнал что-либо свое».*

**Д. СЕМКИН**

*г. Красноярск*

*«В последнее время журнал щедро засыпает целые страницы программами для ЭВМ, написанными в машинных кодах, выполненных на пещерном уровне, разобраться в которых может лишь сам автор и два-три десятка энтузиастов».*

**В. КЛИМЕНКО**

*г. Алма-Ата*

*«Почему «Комсомолка» может написать о спутниковом телевидении в Польше, а в журнале «Радио» о спутниковом телевидении ни гу-гу? Пусть радиолюбители узнают об этом из своего журнала, а не из «Комсомолки».*

**Ф. ЖУПАНОВ**

*п. Тараклия МССР*

*«Вы поместили объявление о кооперативе «Радиолюбитель», да еще и гарантом себя объявили. Этим вы теряете свой авторитет. В августе направил туда заявку, и вот полгода ни ответа, ни привета. Аналогичные результаты я имею от других кооперативов».*

**С. СУЧКОВ**

*г. Гусь-Хрустальный*

«Позитивисты» отвечают контрударом. Журнал, по их мнению, имеет прямо противоположный облик.

*«Стоит ли подписываться на журнал «Радио»? — как некоторые пишут в своих письмах. А как же? Где бы я почерпнул знания и советы? Ваш журнал освещает все понемногу, на любые темы можно найти разъяснения. А кто не находит интереса в вашем журнале, я думаю, это — единицы, хотя и подписываются как «группа радиолюбителей». Они и сами себе неинтересны».*

**В. УСЕНКОВ**

*Тюменская обл.*

*«Мне 17 лет. Радиоэлектроникой я занимаюсь более четырех лет и не представляю себе этого дела без вашего журнала. Больше всего меня интересуют разделы «Звукотехника» и «Радиолюбительская технология», но с удовольствием читаю весь журнал от корки до корки».*

**Ю. ПОЛОВОДОВ**

*г. Краснодар*

*«Я с большим интересом и увлечением знакомлюсь с каждым вашим выпуском. Ваш журнал очень популярен и необходим для мало-мальски думающих людей, стремящихся повысить уровень своих знаний в области радиоэлектроники. Мне кажется, что журнал именно такой, каким он должен быть, учитывая его основное направление — пропаганду и вовлечение широких масс в радиоэлектронику. И вести счет на проценты нужных и ненужных публикаций я бы не стал».*

**Г. ДАНИЛОВ**

*г. Ленинград*

*«Уже 30 лет выписываю журнал. Он стал моим помощником и наставником. Все, что публикует журнал, нужно, и публицистические статьи — тоже.*

*Каким должен быть журнал? Таким же нужным, как и все годы своего существования».*

**В. РОСТОВСКИЙ**

*г. Барнаул*

*«Я, например, сторонник демократического подхода. Каждый очередной номер я просматриваю весь, но читаю только то, что меня интересует.*

# «РИНГЕ». ПЕРВЫЙ РАУНД

*И совсем не думаю, что все, что я не читаю — лишнее».*

**И. ЕРЯЧКО**

*г. Гомель*

*«Я нигде не учился радиоэлектронике и всего лишь, пользуясь журналом, смог ремонтировать аппаратуру и делать ее сам. Для любого начинающего радиолюбителя это незаменимая вещь. Хочу, чтобы журнал отметил свое 100-летие в будущем тысячелетии».*

**М. ЧИНИЗУБОВ**

*п. Ново-Снежный, БАССР*

*«Я никогда не писал вам, но когда узнал, что кто-то пытается уронить авторитет журнала «Радио» в глазах подписчиков, не выдержал. Журнал «Радио» бесценен. Он помогал и помогает воспитывать тысячи и тысячи, я бы сказал, редких специалистов. Но есть у журнала заклятый враг, во многом сводящий на нет его старания — это хронический дефицит радиодеталей».*

**А. ЗОЛОТАРЕВ**

*г. Челябинск*

Что же касается «объективистов», судя по всему, их большинство, то в их палитре, помимо черной и белой красок, есть еще масса полутонов. Их высказывания о журнале не столь категоричны. Отдавая должное достоинствам и недостаткам журнала, они делают упор на конструктивные предложения. Предоставляем им слово.

*«Мне кажется, журналу необходимо провести анкетирование среди подписчиков на тему «Каким быть журналу». В дальнейшем строить журнал на основе статистики, отражающей интересы читателей».*

**В. ГРИПАС**

*г. Запорожье*

*«Все немногочисленные публикации по телевизионной тематике сводятся в основном к ремонту и усовершенствованию телеприемников. Это, конечно, хорошо, но, на мой взгляд, выпал раздел об антеннах, почему-то нет телевизионных игр, а те, что были опубликованы,— довольно примитивны и неинтересны».*

**С. СИТНИКОВ**

*Омская обл.*

*«Меня, например, интересует вторая половина журнала, а моего знакомого — первая. Так что же делать? Мне кажется, нужно что-то отделять из журнала в виде приложения».*

**М. ГЕРАСИМОВ**

*г. Липецк*

*«Мне хочется обратить ваше внимание на элементную базу схем средней сложности, не говоря уже о высокой, и поинтересоваться, где работает автор данной разработки. Схемы интересные, нужные, а микросхемы, использованные автором, купить негде».*

**В. СКОЛОТА**

*г. Удомля Калининской обл.*

*«У меня сложилось впечатление, что от обилия материалов по видеотехнике у вас нет последовательности в их изложении. То печатаются материалы из цикла по ремонту телевизоров 3УСЦТ, то по видеомагнитофону ВМ-12, и все это вперемешку. Хотелось бы, чтобы вы не разбрасывались и доводили до конца каждый цикл из номера в номер».*

**А. ИВАНОВ**

*г. Ашхабад*

*«Считаю необходимым проводить конкурсы, аналогичные конкурсу «Юность-105». Необходим также обмен опытом по ремонту телевизоров старых выпусков, побольше интересных мелочей о нестандартном использовании элементов».*

**М. ФАДЕЕВ**

*г. Ленинград*

*«Ясен и понятен подход редакции к подбору описываемых конструкций — все передовое, новое. Но в своем стремлении на передний край редакция забывает, что за ней тянется 1,5 миллиона подписчиков, которым уже невмоготу этот бег по причине отсутствия деталей и их дороговизне. Редакции следует продолжать «долбить» вопросы торговли радиодеталями».*

**М. ЯРОВОЙ**

*г. Челябинск*

* * *

Закончился первый «раунд», однако впереди новые встречи на «ринге» и потому, как нам представляется, рано подводить черту, делать окончательные выводы. Соблюдая принцип плюрализма мнений, мы дали читателям равные возможности высказаться «за» и «против», внести предложения. Само собой разумеется, здесь приведены только выдержки из писем, иначе пришлось бы отвести под эту публикацию, по крайней мере, полжурнала.

Мы нисколько не сомневаемся в искренности и в конечном счете доброжелательности всех участников «ринга», независимо от характера их высказываний. Верим, что за этим стоит горячее желание помочь улучшить журнал, придать ему новый облик в духе нашего беспокойного перестроечного времени.

И еще вот, о чем хотелось бы сказать. В журнале «Радио» № 1/89 на с. 14 редакция пригласила вас, читатели, к откровенному разговору о том, что мешает развитию радиолюбительского творчества в нашей стране, обозначила и ряд других проблем, которые будут подниматься на страницах журнала в текущем году, в частности о хроническом отставании от мирового уровня отечественной промышленности радиоэлектронного профиля.

Ждем ваших мнений и по этим актуальным вопросам, а не только о самом журнале. До встречи во втором «раунде»!

**ОТДЕЛ ПИСЕМ**

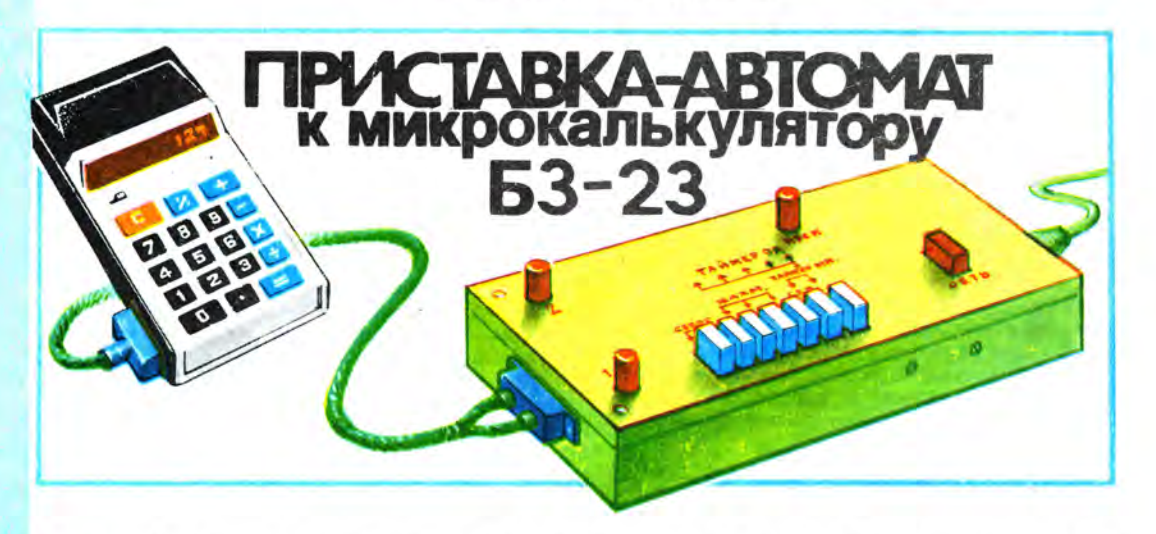



**Микрокалькулятор сегодня может использоваться не только по своему прямому назначению, но и стать основным узлом самых разнообразных измерительных приборов и автоматов. В нашем журнале уже рассказывалось об использовании в подобной «роли» микрокалькуляторов Б3-23 (см. статью В. Тищенко «Новые «профессии» микрокалькулятора» в «Радио», 1985, № 6, с. 33—36) и Б3-34 (см. статью А. Караваева «Микрокалькулятор... управляет моделью» в «Радио», 1988, № 4, с. 33—35; № 5, с. 54, 55).**

**Ниже приводится описание еще одного устройства — универсальной приставки к микрокалькулятору Б3-23, разработанной ярославским радиолюбителем М. С. Бронштейном.**

**Публикуя этот материал, редакция обращается к читателям с просьбой присылать описания других приставок, позволяющих превратить микрокалькулятор в полезное в быту автоматическое или контролирующее устройство.**

# ПРИСТАВКА-АВТОМАТ к микрокалькулятору Б3-23



Приставка, о которой пойдет рассказ, работает с самым простым из микрокалькуляторов — Б3-23 и позволяет превратить его в секундомер, двухрежимный таймер — однократного и многократного управления нагрузкой, шахматные часы. Причем временные параметры каждого из этих видов работы могут быть изменены в самых широких пределах, ограничиваемых лишь возможностями самого микрокалькулятора.

Как и в других подобных разработках, микрокалькулятор придется немного доработать — установить на его корпусе многоконтактный разъем и соединить его контакты с соответствующими цепями микрокалькулятора. Никаких перепаек в самом микрокалькуляторе делать не придется, поэтому его по-прежнему можно использовать по прямому назначению. Причем отключать микрокалькулятор от приставки совсем необязательно, поскольку в ней расположен блок питания со стабилизированным постоянным напряжением.

Схема подключения разъема XS1, установленного на корпусе микрокалькулятора, приведена на рис. 1. Взглянув на схему самого микрокалькулятора, имеющуюся в прилагаемом к нему руководстве по эксплуатации, нетрудно заметить, что в результате доработки на разъем оказываются выведенными цепи управления, индикации и питания. Поэтому образно можно констатировать, что приставка-автомат имитирует нажатие той или иной клавиши на клавиатуре микрокалькулятора и включает (или выключает) подсоединенную к приставке нагрузку, скажем, радиоприемник, через установленное на микрокалькуляторе значение заданного времени.

Структурная схема приставки-автомата показана на рис. 2. Позиционные обозначения кнопок управления на ней соответствуют обозначениям по принципиальной схеме (рис. 3).

«Сердцем» приставки является генератор прямоугольных импульсов, выполненный на элементах DD1.1, DD1.2. Вырабатываемые им импульсы следуют с частотой 10 Гц. Работой генератора управляют триггеры DD2.1 DD2.2, DD4.1, составляющие узел управляющих триггеров, а также кнопка SB1, при нажатии которой генератор запускается (если, конечно, этот процесс «разрешают» указанные триггеры).

В свою очередь, сигналы управления триггерами могут поступать с программного узла, сигнализирующего об окончании заданной программы, узла остановки счета (он вырабатывает сигнал окончания работы приставки по окончании заданного времени) либо с узла коммутации времени, работающего только в «шахматном» режиме и

управляющего отсчетом времени первого или второго шахматиста (в зависимости от подачи сигнала кнопками SB7, SB8).

Программный узел выполнен на элементах DD1.3, DD3.2 и микросхемах DD7, DD8. В узле остановки счета работают элементы DD3.1 и DD3.4. Входной сигнал на него поступает с индикатора микрокалькулятора. Узел коммутации времени составлен из триггера DD4.2 и элементов DD6.4, DD6.5, DD5.2. Состояние узла коммутации отражают светодиоды HL1 и HL2.

Узел вычитания выполнен на элементах DD1.4, DD5.1. Он имитирует действие вычитания, иначе говоря периодическое нажатие клавиши «—» микрокалькулятора. Частота «нажатия» клавиши соответствует частоте генератора импульсов приставки. Включается узел вычитания при разрешающем сигнале с узла управляющих триггеров.

На структурной схеме не показаны транзисторные ключи, составленные из элементов микросхем DD3, DD6 и транзисторов VT1 — VT7, а также блок питания — о них будет рассказано по ходу знакомства с работой приставки.

Итак, приставка-автомат обладает, как было сказано выше, несколькими режимами работы: шахматные часы, секундомер, таймер двойного действия.

В режиме шахматных часов индикатор микрокалькулятора отображает уменьшающееся время (его задают и устанавливают на микрокалькуляторе перед игрой) одного из шахматистов, время другого шахматиста хранится в этот момент в регистре памяти.

В режиме секундомера индикатор микрокалькулятора отображает время в десятых долях секунды, прошедшее с момента нажатия кнопки «Пуск» (SB1).

Режиму таймера свойственны четыре подрежима. Во-первых, условно названный «однократный прямой», когда задают два интервала времени и включают в розетку XS2 приставки нагрузку. Тогда по окончании первого интервала на нагрузку подается сетевое напряжение, а по окончании второго снимается. В этом подрежиме автомат поможет, скажем, записать на магнитофон в ваше отсутствие интересную радиопередачу. Причем каждый интервал может быть длительностью от десятых долей секунды до нескольких десятков суток!

Второй подрежим — «однократный инверсный» отличается от предыдущего тем, что во время отсчета первого интервала и по окончании второго на нагрузку поступает питающее напряжение, а на время второго интервала оно снимается.

Следующий подрежим — «многократный инверсный» является модификацией предыдущего: по окончании второго интервала начинается поочередная отработка третьего, четвертого и т. д. При этом на время каждого нечетного интервала на нагрузку поступает напряжение, а на время четного оно снимается.

И последний подрежим — «многократный прямой», при котором напряжение на нагрузку поступает только в четные интервалы времени.

Два последних подрежима могут быть использованы, например, для управления новогодними гирляндами или наружной иллюминацией.

А теперь рассмотрим более подробно работу приставки-автомата в каждом из режимов.

**Шахматные часы.** Для этого режима кнопки SB2 и SB3 должны быть отжаты, т. е. находиться в показанном на схеме положении, а SB4 и SB9 — нажаты (их подвижные контакты должны быть в противоположном, по сравнению с показанным на схеме, положении.

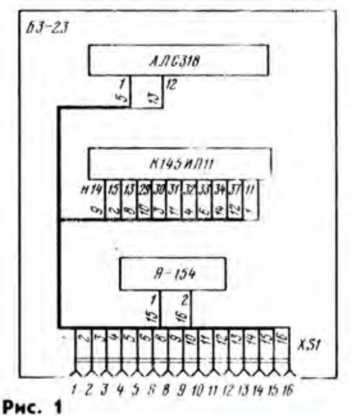


**Рис. 1**

Перед пуском автомата устанавливают продолжительность игры (время) каждого шахматиста на микрокалькуляторе — об этом будет сказано позже, а также переводят триггеры DD2.1, DD2.2, DD4.1 в нулевое состояние (когда на выходных выводах 9 для DD2.2 и 5 для DD2.1, DD4.1 уровень логического 0) кратковременным нажатием кнопок SB5, SB6.

Только после этого нажимают кнопку SB1 «Пуск» (она с фиксацией положения, поэтому после отпускания пальца останется в нажатом положении). С выхода генератора (вывод 6 элемента DD1.2) прямоугольные импульсы начинают поступать на элементы DD1.4 (вывод 12) и DD1.3 (вывод 9). Поскольку с инверсного выхода триггера DD2.1 (вывод 6) на второй вход элемента DD1.4 (вывод 13) поступает уровень логической 1, импульсы генератора проходят через этот элемент и поступают на одну из пар входов (выводы 2, 3) элемента DD5.1. На другую пару входов (выводы 4, 5) поступает уровень логического 0 (через контакты SB2.1) с прямого выхода (вывод 9) триггера DD2.2. Поэтому импульсы генератора пройдут и через элемент DD5.1 и с его выхода (вывод 6) поступят на электронный ключ — транзистор VT1. Через участок эмиттер — коллектор этого транзистора, а также цепи гнезд XS1.14 и XS1.2 будут периодически (с частотой 10 Гц — ведь такова частота следования импульсов генератора) замыкаться контакты клавиши «—» микрокалькулятора, а значит, уменьшаться время, высвечиваемое на индикаторе. Как только время закончится и на индикаторе появится отрицательное число (—1), на гнездах XS1.5 и XS1.13 будут разнополярные импульсы. «Сработает» узел остановки счета — на выводе 11 элемента DD3.4 появится сигнал, который переключит триггер DD2.2 в единичное состояние. Появившийся на выводе 9 триггера уровень логической 1 запретит прохождение импульсов генератора через элемент DD5.1. «Остановится» и сам генера-

тор, поскольку на вывод 5 элемента DD1.2 поступит с инверсного выхода триггера DD2.2 уровень логического 0. Уровень же логической 1, появившийся на прямом выходе триггера DD2.2, поступит и на электронный ключ на транзисторе VT7 (ведь подвижный контакт кнопки SB4.1 соединен с нижним по схеме выводом). Сработает реле К1 и контактами К1.1, К1.2 подаст сетевое напряжение на розетку XS2 — включенная в нее настольная лампа или другой световой либо звуковой индикатор просигнализирует об окончании партии. Проигравшим будет тот шахматист, у которого кончилось время,— об этом просигнализирует горящий светодиод (HL1 или HL2).

Логика автомата построена так, что вначале идет отсчет времени шахматиста-1, играющего белыми фигурами, и горит светодиод HL1. Время шахматиста-2 хранится в регистре памяти микрокалькулятора. Как только шахматист-1 нажмет кнопку SB7, триггер DD4.2 изменит свое состояние, вместо светодиода HL1 вспыхнет HL2. Появляющийся на выходе элемента DD5.2 импульсный сигнал переключает триггер DD2.1, благодаря чему элемент DD1.4 «выключается» (импульсы генератора через него теперь не проходят). Но зато «включается» элемент DD1.3. Проходящие через него импульсы поступают на суммирующий вход счетчика DD7 (вывод 5).

В зависимости от числа поступивших на счетчик импульсов изменяется «место нахождения» логических сигналов на выходных выводах счетчика. За этим следит дешифратор DD8, который через элементы микросхем DD6, DD3 и соответствующие транзисторы электронных ключей производит необходимые операции в микрокалькуляторе по «замене» на индикаторе времени одного шахматиста на время другого и внесению в регистр памяти оставшегося времени предыдущего шахматиста. Процесс этот вы сможете подробно

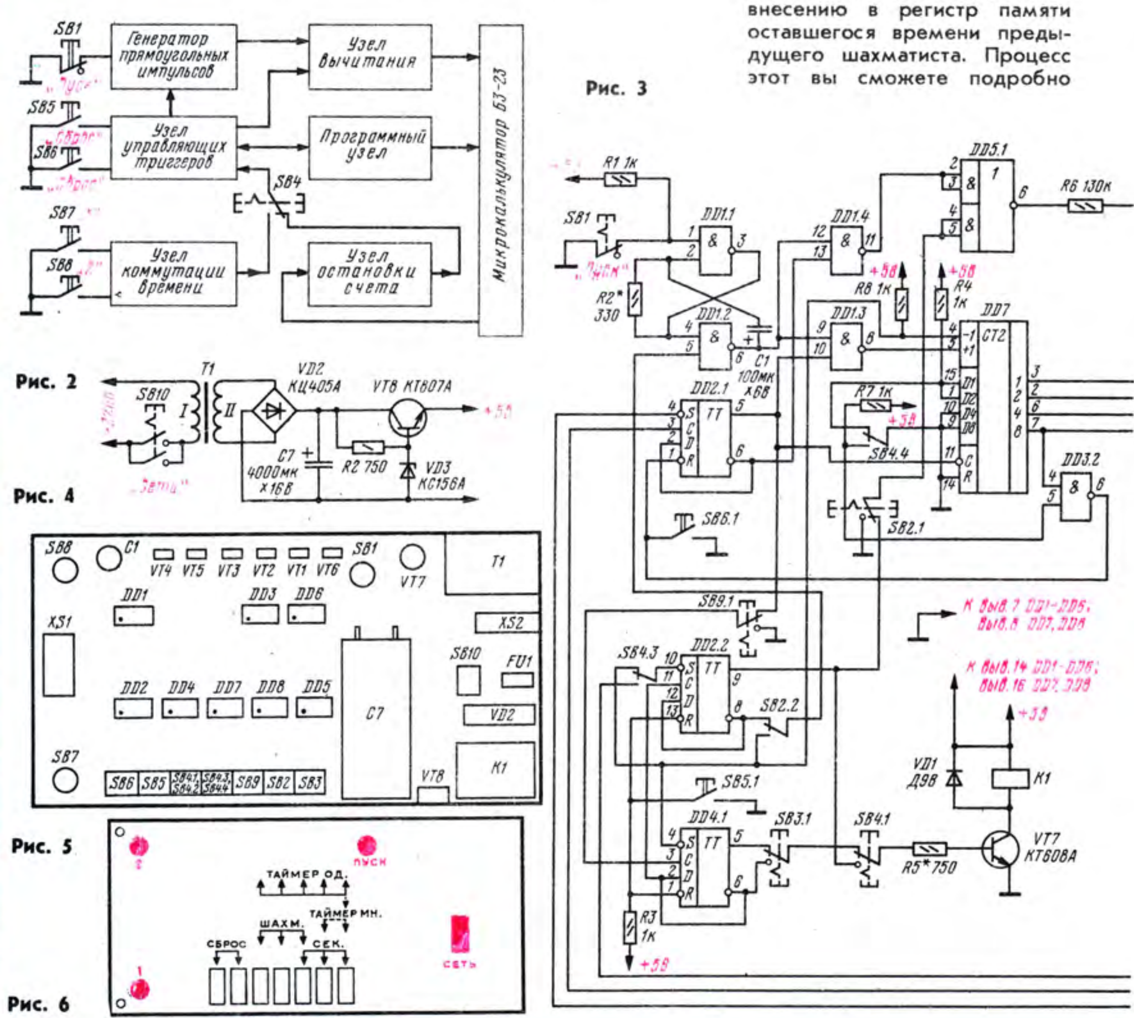



Рис. 2

Рис. 3

Рис. 4

Рис. 5

Рис. 6

проследить сами, воспользовавшись знаниями работы счетчика и дешифратора, используемых в приставке.

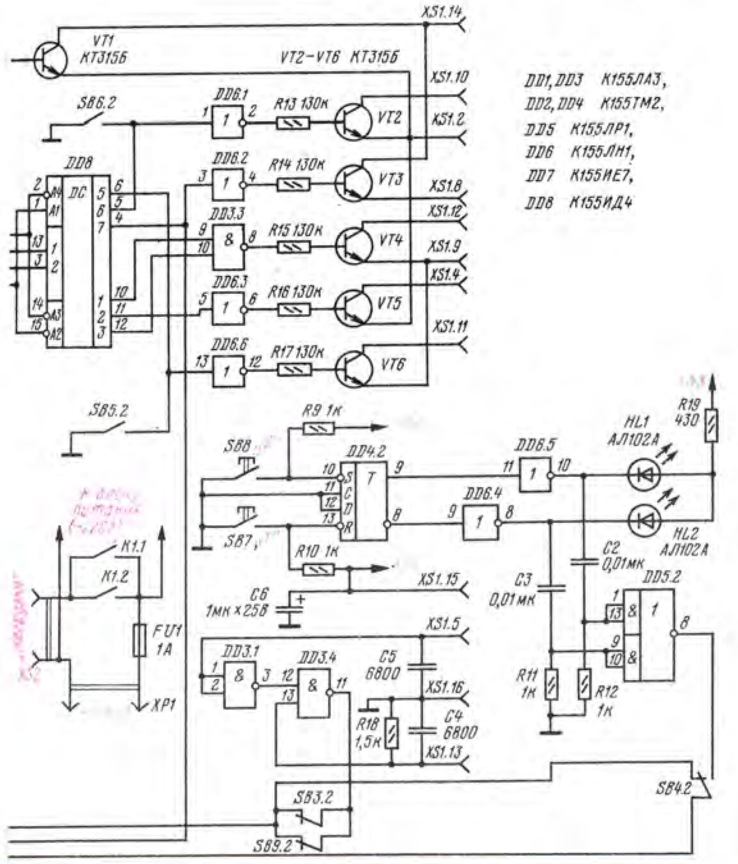
По окончании этого процесса с вывода 4 дешифратора поступает сигнал на триггер DD2.1 (вывод 3), и работа узла вычитания возобновляется. Одновременно восстанавливается первоначальное (исходное) состояние счетчика DD7.

При последующем нажатии кнопки SB8 (когда шахматист-2 сделает свой ход) картина меняется — вспыхивает светодиод HL1, а на индикаторе микрокалькулятора высвечивается остающееся время шахматиста-1.

**Секундомер.** В этом режиме должны быть нажаты кнопки SB2, SB3, SB9. Предварительно в операционный регистр микрокалькулятора заносится число «—1», после чего нажимают кнопку пуска SB1. Импульсы генератора будут проходить через элементы DD1.4, DD5.1 на электронный ключ (транзистор VT1), и на индикаторе микрокалькулятора можно наблюдать счет времени в десятых долях секунды. Для остановки секундомера отжимают кнопку пуска — счет останавливается. При последующем нажатии кнопки счет продолжится.

**Таймер двойного действия.** Для этого режима достаточно рассмотреть лишь два подрежима: однократный прямой и многократный прямой. Инверсные же будут отличаться только положением кнопки SB3 и изменением состояний нагрузки (включена или выключена) на противоположное при отсчете интервалов время.

Сначала об **однократном прямом подрежиме.** Абсолютно все кнопки находятся в исходном состоянии, т. е. в показанном на схеме. После введения в микрокалькулятор значений выдержки первого и второго интервалов (например, выключенного и включенного состояний нагрузки) нажимают кнопку пуска.




На первом интервале времени работа автоматики аналогична режиму «шахматные часы» — идет уменьшение показаний индикатора микрокалькулятора. Как только в регистре индикатора микрокалькулятора появляется отрицательное число, срабатывает реле К1 и подает напряжение на розетку XS2. Одновременно начинается работа программного узла, как и в «шахматном» режиме. Но логика действий здесь несколько иная. Из регистра памяти извлекается и заносится в регистр индикации число, соответствующее второму временному интервалу, а в операционный регистр автоматически заносится единица. На период работы программного узла с триггера DD2.1 поступает на узел вычитания запрещающий сигнал, препятствующий прохождению на микрокалькулятор импульсов генератора. По окончании же периода со счетчика DD7 через элемент DD3.2 (в режиме «шахматные часы» он заблокирован группой контактов SB4.4) поступает на триггер DD2.1 сигнал продолжения работы узла вычитания и начинается отсчет нового времени, появившегося на индикаторе микрокалькулятора.

Как только пройдет это время и на индикаторе вновь высветится отрицательное число (—1), «сработает» триггер DD2.1, поскольку на его входной вывод 4 поступит управляющий импульс с элемента DD3.4 узла остановки счета. На прямом выходе триггера (вывод 5) появится уровень логической 1, который поступит через группу контактов SB9.1 на вход С (вывод 3) триггера DD4.1 и переключит его в нулевое состояние, при котором реле К1 обесточится, а значит, снимется напряжение с гнезд розетки XS2. Появившийся на выводе 6 триггера DD4.1 уровень логической 1 поступит на вход С (вывод 11) триггера DD2.2 и переведет его в единичное состояние (ранее перед началом работы этот триггер был установлен в нулевое состояние кнопкой SB5.1). Благодаря этому уровень логической 1 поступит с вывода 9 триггера на пару входных выводов элемента DD5.1, а уровень логического 0 с вывода 8 — на вход элемента DD1.2.

**Многократный прямой подрежим** отличается от предыдущего тем, что кнопка SB2 должна быть нажата (остальные по-прежнему отжаты). В этом случае генератор импульсов и элемент DD5.1 узла вычитания остаются включенными, но на время работы программного узла «выключается» элемент DD1.4, разрывая цепь связи между генератором и узлом вычитания. Прохождение сигнала в этом случае нетрудно проследить по схеме.

В итоге автомат периодически то включает нагрузку, то выключает ее в соответствии с заданной выдержкой времени, причем первая выдержка времени задается в регистре индикации, а вторая и последующие (равные второй) — в регистре памяти микрокалькулятора.

Питается приставка-автомат и микрокалькулятор от блока (рис. 4), выполненного по общеизвестной схеме со стабилизацией выходного постоянного напряжения.

О деталях приставки. Микросхемы могут быть заменены на аналогичные по функциям других серий — К131, К555. Вместо транзистора КТ608А (VT7) подойдет КТ603А, а вместо КТ807А (VT8 в блоке питания) — любой из серий КТ815, КТ817. Остальные транзисторы могут быть любые из серии КТ315. В качестве VD1 подойдет другой диод указанной на схеме серии, а в качестве VD2 — выпрямительный мост из четырех диодов КД208А. Светодиоды АЛ102А допустимо заменить на АЛ102Г.

Резисторы — МЛТ-0,125 или МЛТ-0,25; оксидные конденсаторы — К50-3, К50-6, К50-16; конденсаторы С2—С5 — бумажные или керамические. Электромагнитное реле К1 может быть любым, срабатывающим при напряжении до 4 В и потребляющим ток до 100 мА. Контакты реле должны быть рассчитаны на работу при напряжении 220 В и коммутацию нагрузки мощностью до 200 Вт.

Трансформатор питания Т1 — готовый или самодельный, мощностью не менее 4 Вт и с переменным напряжением на обмотке II 6...7 В при токе нагрузки до 400 мА. Кнопочные выключатели (кроме SB5—SB8) и переключатели — типа П2К с независимой фиксацией, хотя подойдут и с зависимой. Наиболее «насыщенный» переключатель SB4 (он состоит из четырех групп) можно составить из двух, как это сделал автор. Выключатели SB7, SB8 и переключатели SB5, SB6 — П2К или другие кнопки (например типа КМ) без фиксации положения.

Разъемы XS1 для микрокалькулятора и приставки могут быть любые многоконтактные, но возможно меньших габаритов. Во время работы приставки их соединяют многожильным кабелем небольшой длины с ответными частями разъемов (со штырьками) на конце.

Детали приставки и блока питания размещены на плате размерами 160×77 мм (рис. 5) из фольгированного стеклотекстолита. Но соединения выполнены не методом печатного монтажа, исключающего проведение различных экспериментов и возможную модернизацию приставки. На плате лишь просверлены отверстия диаметром 3 мм для крепления переключателей и выключателей, реле, трансформатора и конденсатора С7. Отстальное поле платы разделено резаком на прямоугольные контактные площадки шириной 1,5...2 мм (шаг между выводами микросхем серии К155) и длиной от 6 до 8 мм. Концы выводов микросхем загнуты под прямым углом и припаяны непосредственно к предназначенным для них площадкам. Аналогично смонтированы и другие детали, а соединения между ними выполнены тонким многожильным монтажным проводом, например, марки МГТФ (в термостойкой изоляции). При установке транзистора VT7 к нему прикрепляют небольшой радиатор, если потребляемый реле ток значителен.

Плата с деталями установлена на дне корпуса из пластмассы, к которому сверху крепится крышка. Под ручки управления приставкой в крышке вырезаны отверстия. Рядом с отверстиями под кнопки SB7 и SB8 в крышке просверлены отверстия под светодиоды — они вклеены в крышку. Разъем XS1 установлен на одной боковой стенке корпуса, а розетка XS2 — на другой. Внешний вид приставки вместе с микрокалькулятором приведен в заставке к статье. Чтобы удобнее было пользоваться приставкой, на ее верхней крышке нанесены надписи режимов и нарисованы стрелки (рис. 6), указывающие, какие кнопки при этом должны быть нажаты или отжаты (стрелка вниз — кнопка нажата, стрелка вверх — кнопка отжата). Исключение составляют кнопки сброса — ведь они без фиксации. Поэтому их следует лишь кратковременно нажимать перед началом ввода информации в том или ином режиме.

Налаживание приставки-автомата сводится практически к подбору резистора R2 для получения заданной частоты следования (10 Гц) импульсов генератора и подбору резистора R5 для получения нужного коллекторного тока (он должен превышать ток срабатывания реле) транзистора VT7.

И в заключение — о порядке работы с приставкой-автоматом. При обесточенной приставке устанавливают кнопками SB2—SB4, SB9 нужный режим, а затем нажимают кнопку SB10. На корпусе приставки зажигается светодиод HL1 (у кнопки SB7 «1») и вспыхивает индикатор микрокалькулятора (его выключатель должен находиться, конечно, во включенном состоянии). Нажимают последовательно кнопки SB6, SB5 приставки и клавишу «С» («сброс») микрокалькулятора.

Далее для режима шахматных часов наберите на микрокалькуляторе значение второй выдержки (времени второго шахматиста) в десятых долях секунды (скажем, для выдержки 5 мин нужно набрать число 3000), после чего

нажмите кнопку SB6 приставки — должна засветиться точка на индикаторе микрокалькулятора, извещающая о том, что число введено в регистр памяти. Теперь можно набрать значение первой выдержки (время первого шахматиста), нажать клавиши «—» и «1» микрокалькулятора (на индикаторе появится «—1») и пустить шахматные часы кнопкой SB1. Время первого шахматиста начнет убывать, что будет свидетельствовать о включении часов.

После нажатия кнопки SB7 на индикаторе появится время второго шахматиста (естественно, убывающее). По окончании времени одного из шахматистов автомат остановит часы и включит сигнализацию, например, настольную лампу, соединенную с розеткой XS2.

Перед вводом чисел в этом режиме убедитесь, что на приставке горит светодиод HL1. В противном случае добейтесь этого нажатием кнопки SB8.

Чтобы шахматные часы привести в исходное состояние, достаточно отжать кнопку SB1, нажать последовательно кнопки SB6, SB5 и клавишу сброса микрокалькулятора, после чего повторить вышеописанную процедуру введения времени шахматистов.

Для режима «таймер двойного действия» приставку и микрокалькулятор подготавливают аналогично, но на индикаторе микрокалькулятора сначала набирают продолжительность второго интервала времени, а затем, после ввода числа в регистр памяти,— первого (с него и начинается отсчет времени). При необходимости в этом режиме нажимают кнопку SB3 (инверсная работа).

В режиме «секундомер» после нажатия кнопок SB6, SB5 и клавиши сброса микрокалькулятора нужно последовательно нажать клавиши «—», «1», «-», «—», «—». При этом на индикаторе микрокалькулятора появится 0, но после нажатия кнопки пуска приставки начнется отсчет времени (в десятых долях секунды).

Для любого из режимов работы приставки отсчет времени можно остановить отжатием кнопки SB1 «Пуск».

**М. БРОНШТЕЙН**
г. Ярославль

# В ПОМОЩЬ РАДИОКРУЖКУ

## ТАЙМЕР СО ЗВУКОВОЙ СИГНАЛИЗАЦИЕЙ

Обычный таймер по окончании заданной выдержки подает звуковой или световой сигнал. Но бывают случаи, когда после подачи сигнала необходим повторный отсчет времени, например, при выполнении какого-то задания, требующего соблюдения одинаковой продолжительности на каждом этапе. В таких случаях можно воспользоваться таймером, схема которого приведена на рис. 1. Он сравнительно экономичен и обладает неплохой стабильностью выдержек времени благодаря использованию кремниевых транзисторов — уход длительности выдержки не превышал 3 с за 10 мин работы. Продолжительность же выдержки можно устанавливать от 0,5 до 1,5 мин.

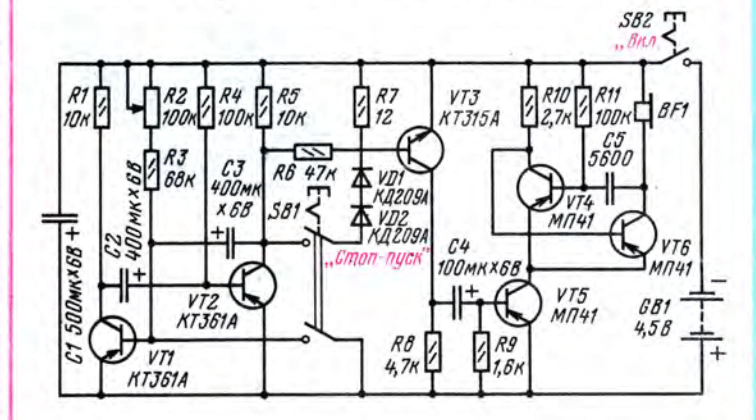



**Рис. 1**

Таймер состоит из мультивибратора, собранного на транзисторах VT1, VT2, согласующего каскада на транзисторе VT3, электронного ключа на транзисторе VT5 и генератора ЗЧ на транзисторах VT4, VT6. В работу таймер включают кнопкой SB1 «Стоп — Пуск». Вначале она должна быть нажата — тогда транзистор VT1 окажется закрытым (VT2 открыт, но не насыщен), а конденсатор C3 заряжен до напряжения, отличающегося от питающего на величину прямого напряжения на диодах VD1, VD2. Мультивибратор «заторможен». Диоды служат для уравнивания длительности первого (после начала работы мультивибратора) и последующих интервалов времени.

Чтобы запустить таймер, кнопку отжимают. Группы контактов ее размыкаются. Транзистор VT2 входит в насыщение (VT1 остается по-прежнему закрытым), мультивибратор «растормаживается» и начинается отсчет выдержки. Примерно через минуту, когда вновь откроется транзистор VT2, окажется открытым и VT3. На резисторе R8 появится постоянное напряжение, почти равное напряжению источника питания. Скачок напряжения в виде фронта «длинного» импульса мультивибратора продифференцируется цепочкой C4R9, и появившийся в результате отрицательный импульс на резисторе R9 откроет транзистор VT5 на время примерно 0,3 с. На такое же время включится генератор звуковой частоты, и в голов-

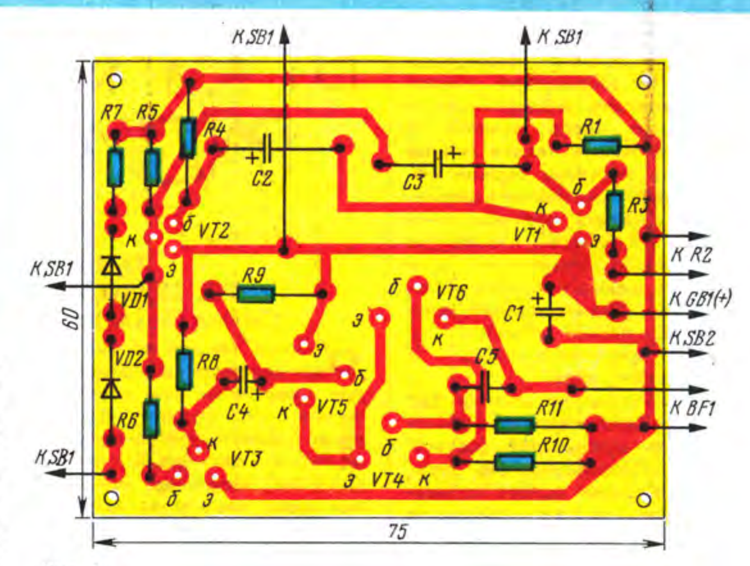



**Рис. 2**



**Рис. 3**

ном телефоне BF1 раздастся звуковой сигнал. Он будет раздаваться всякий раз, как только откроется транзистор VT2, и извещать о прошествии заданного времени отсчета — оно, в свою очередь, зависит от положения движка переменного резистора R2.

Все постоянные резисторы — МЛТ-0,125, переменный — СПЗ-24 или другой, например, СП, СПО, ВК (желательно с функциональной характеристикой А — линейной). Оксидные конденсаторы C2, C3 — танталовые типа К52-2Б либо К53-1, К50-6. Остальные оксидные конденсаторы (C1, C4), а также конденсатор C5 могут быть любые. Диоды — любые кремниевые, транзисторы — любые другие маломощные низкочастотные соответствующей структуры, но VT1 и VT2 — обязательно кремниевые. Телефон BF1 — капсюль ТА-4 или другой аналогичный. Возможно применение вместо капсюля абонентского громкоговорителя — в цепь коллектора транзистора VT6 включают розетку под вилку громкоговорителя. Переключатель SB1 и выключатель SB2 — П2К с независимой фиксацией. Источник питания — батарея 3336, но таймер работоспособен с другим источником напряжением не менее 2,5 В.

Часть деталей таймера размещена на печатной плате (рис. 2) из фольгированного стеклотекстолита, которую крепят к дну пластмассового корпуса (рис. 3) со съемной верхней крышкой. К крышке прикреплены переключатель, выключатель питания, переменный резистор и телефонный капсюль. Над переменным резистором в корпусе прорезана щель, через которую виден указатель положения движка резистора, а рядом со щелью расположена шкала таймера — ее после испытания таймера градуируют с помощью секундомера.

Если таймер смонтирован без ошибок и в нем использованы исправные детали, налаживание сведется лишь к градуировке шкалы.

При работе с таймером следует помнить, что повторный пуск его возможен не менее чем через десять секунд выдержки переключателя в нажатом положении.

**С. УСТИМЕНКО**

*г. Белгород*

## ЭЛЕКТРОННАЯ ИГРУШКА С АКУСТИЧЕСКИМ РЕЛЕ

Она разработана в радиокружке Кисловодского дома пионеров. Так только вблизи игрушки раздастся звуковой сигнал, из ее корпуса послышится нежное мяуканье. Это результат работы генератора «мяу», управляемого акустическим реле.

Схема игрушки показана на рис. 4. Датчиком акустического реле служит угольный микрофон BM1, питаемый от источника GB1 через резистор R1 — от сопротивления резистора зависит чувствительность устройства.

С микрофона сигнал поступает на усилитель, выполненный на транзисторах VT1, VT2, к которому подключен эмиттерный повторитель на транзисторе VT3. Далее следует электронный ключ (транзистор VT4), управляющий работой имитатора звуков котенка — он выполнен на транзисторах VT5, VT6 по схеме несимметричного мультивибратора.

В исходном состоянии транзисторы VT3 и VT4 закрыты, поэтому имитатор обесточен. При появлении короткого звукового сигнала транзистор VT4 открывается и подает питание на имитатор. В головном телефоне BF1 раздается «мяуканье». Правда, этот звук появляется не сразу, а через некоторое время после внешнего сигнала. Задержка зависит от емкости конденсатора C2 (совместно с диодами он одновременно образует ограничитель сигналов звуковой частоты, предотвращая тем самым возможную модуляцию имитируемых звуков).

Транзистор VT4 может быть любой из серий МП25, МП26, остальные транзисторы — лю-

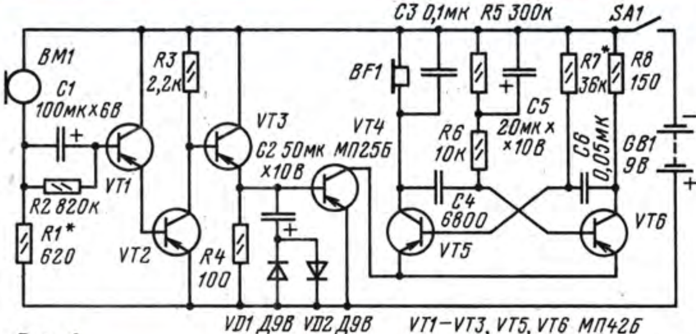



Рис. 4

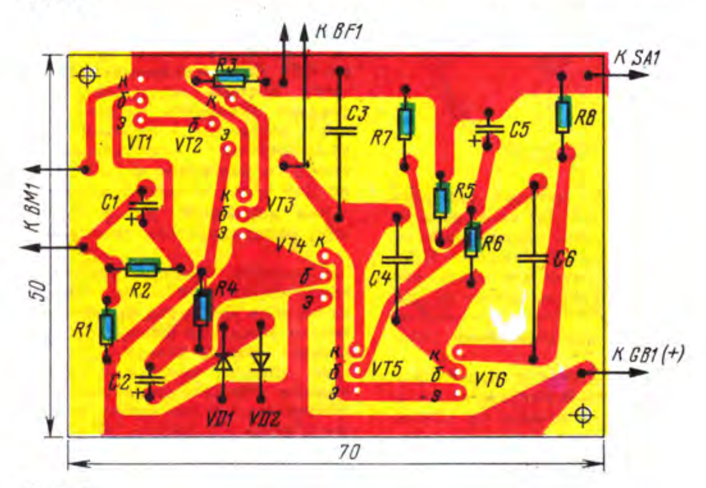



Рис. 5

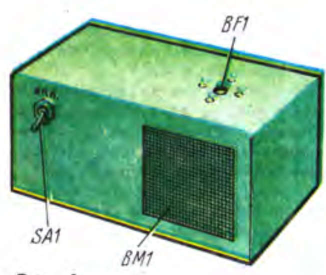



Рис. 6

бые из серий МП39 — МП42, но с коэффициентом передачи тока не менее 50 (VT1—VT3) и не менее 60 (VT5 и VT6). Причем транзисторы VT5 и VT6 желательно подобрать с одинаковыми или возможно близкими параметрами. Диоды — любые из серии Д9.

Резисторы — МЛТ-0,125, МЛТ-0,25; конденсаторы С1, С2, С5 — К50-6; С3, С6 — МБМ; С4 — К40П-2 или другой. Угольный микрофон — МК-16-У или другой, головной телефон — ТМ-2 или аналогичный, сопротивлением 50... 150 Ом.

Основная часть деталей игрушки размещена на печатной плате (рис. 5), которую затем помещают в корпус (рис. 6). На верхней стенке корпуса укрепляют телефон, а на передней — микрофон и выключатель питания. Источник питания (батарея «Крона») устанавливают внутри корпуса. Но прежде чем окончательно укреплять все узлы игрушки, желательно проверить ее в действии, устранить возможные монтажные ошибки, подобрать оптимальную чувствительность (подбором резистора R1), обеспечивающую надежное включение акустического реле, а также наиболее естественное «мяуканье» (подбором резистора R7, а иногда резистора R5 с конденсатором С5).

Если громкость «мяуканья» будет слабой, придется установить корпус так, чтобы телефон был спереди, а микрофон сверху.

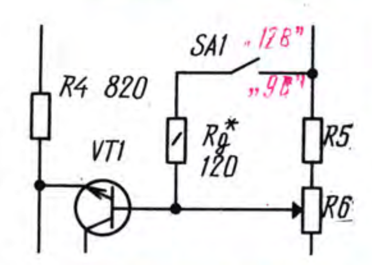
**Е. БРИГИНЕВИЧ**

г. Кисловодск

## ЧИТАТЕЛИ ПРЕДЛАГАЮТ

# БЛОК БП12/5 НА ДВА НАПРЯЖЕНИЯ

Указанный блок питания обеспечивает выходное напряжение 12 В при номинальном токе нагрузки 0,3 А. Небольшая доработка блока позволит использовать его для питания аппаратуры, рассчитанной на напряжение 9 В. Для этого нужно уменьшить сопротивление резистора R4 (см. схему) до 820 Ом и установить в блок дополнительный резистор $R_д$ и выключатель SA1 — его укрепляют на лицевой стенке корпуса.




Когда контакты выключателя разомкнуты, выходное напряжение блока остается прежним — 12 В. При замыкании же контактов выходное напряжение снижается до 9 В. Более точное его значение устанавливают подбором резистора R9. При этом к блоку желательно подключить эквивалент нагрузки — постоянный резистор сопротивлением примерно 25 Ом и мощностью не менее 3 Вт.

**Е. САВИЦКИЙ**

г. Коростень
Житомирской обл.

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

# НА ВОПРОСЫ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ СТАТЕЙ

**БЕСПАЛОВ В. БЛОК ЭЛЕКТРОННОГО ЗАЖИГАНИЯ.— РАДИО, 1987, № 1, с. 25.**

**О применении катушек зажигания.**

На автомобилях, имеющих двигатель с невысокой степенью сжатия, например, «Москвич-408», «Победа»М-20, «Волга» ГАЗ-21, можно использовать без переделки катушку зажигания Б114 с любым буквенным индексом или переделанные катушки Б115, Б117, как это описано в статье. Внутренний диаметр намотки первичной обмотки у катушек Б115, Б117 должен быть 37...38 мм.

На автомобилях, например, «Москвич-412», «Жигули» ВАЗ-2196, «Волга»ГАЗ-24 следует использовать переделанную катушку Б114.

У катушек зажигания с автотрансформаторным включением обмоток, например, Б114Б-06У-ХЛ, разъединять обмотки не нужно.

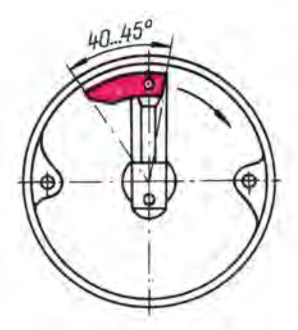
**Причины пониженного напряжения на накопительном конденсаторе С5.**

В основном это следующие причины: недостаточен статический коэффициент передачи тока базы транзисторов VT3, VT4, VT5; VT4 и VT5 — с низким граничным напряжением и мало (менее 130 В) напряжение стабилизации стабилитрона VD5; магнитопровод катушки зажигания содержит более 10 пластин; мало сечение проводников, соединяющих блок с иточником питания (замком зажигания) и катушкой зажигания; при налаживании был использован маломощный источник питания или напряжение питания меньше 14 В, или отсутствует фильтрующий конденсатор на выходе источника питания; допущены ошибки при налаживании блока зажигания.

**Об изменениях в схеме и дополнительных рекомендациях.**

Последовательно со стабилитроном VD5 (со стороны катода) рекомендуется включить резистор сопротивлением 47...62 Ом мощностью 0,25 или 0,5 Вт. Это способствует увеличению напряжения на накопительном конденсаторе С5 и облегчает режим стабилитрона.

Если блок зажигания предполагается использовать на автомобиле «Жигули», сопротивление




резистора R9 следует выбирать в пределах 6,8...8,2 кОм, если на «Москвиче» или «Запорожце» — 4,7...5,6 кОм, на «Волге» — 4,3... 5,1 кОм. Следует учитывать, что это сопротивление влияет на ток, потребляемый блоком на высокой частоте искрообразования (свыше 120 Гц).

На автомобилях с сильно протяженной сетью питания системы зажигания, например, на «Запорожце», вместо увеличения сечения питающего провода возле блока зажигания между зажимом 1 и корпусом следует подключить фильтрующий конденсатор емкостью 4000...10 000 мкФ на номинальное напряжение не менее 20 В. Он сгладит пульсации и увеличит напряжение на блоке. Как отмечает в письме автолюбитель С. Куркин (г. Ташкент), такая мера позволила ему легко достичь требуемого уровня напряжения на накопительном конденсаторе.

**Об ошибках при налаживании блока зажигания.**

Наиболее типичная ошибка состоит в том, что многие автолюбители настраивают блок при высокой частоте искрообразования (50 или 100 Гц) и пытаются при этом получить на накопительном конденсаторе напряжение около 100 В. Так поступать нельзя. Как отмечено в статье, налаживать следует при одиночных запускающих импульсах. Плавно увеличивая сопротивление резистора R5 (напоминаем: его номинальное сопротивление равно 10 кОм), добиваются, чтобы напряжение на конденсаторе С5 достигло требуемого уровня (около 100 В). Далее сопротивление увеличивать не рекомендуется, так как это может привести к излишнему потреблению тока и перегреву катушки зажигания.

**Как подключить тахометр и экономайзер!**

И экономайзер, и тахометр подключают к зажиму «К» на катушке зажигания или зажиму 2 на корпусе блока.

Если заметны сбои в работе двигателя, то следует тщательнее наладить блок зажигания (возможно недостаточно напряжения на накопительном конденсаторе С5). Если желаемых результатов достичь не удается, то следует увеличить чувствительность тахометра и экономайзера уменьшением сопротивления входного резистора в 2...3 раза, но для этого их нужно вскрыть.

**Как доработать ротор (бегунок) распределителя зажигания!**

В первую очередь удлиняют токораспределительную пластину бегунка. Для этого из листовой латуни толщиной 0,6...0,8 мм вырезают участок кольца с радиусом, строго равным радиусу кромки токораспределительной пластины, и с помощью, например, пайки эту деталь (на рисунке она показана цветом) надежно крепят к пластине. Образованный таким образом удлинитель должен быть обязательно направлен в сторону, противоположную направлению вращения бегунка. Радиальная ширина удлинителя — 5...6 мм.

Если используется катушка зажигания Б114, то помехоподавительный резистор на бегунке можно замкнуть проволочной перемычкой диаметром 0,25... 0,4 мм, которую припаивают между токораспределительной и центральной пластинами бегунка.

**О технико-экономических показателях.**

Рассматриваемый блок зажигания улучшает процесс поджигания и горения топливо-воздушной смеси, двигатели работают мягче и устойчивее, легче запускаются, бездетонационная работа двигателей проходит при более раннем угле опережения зажигания (на 6...12 град), блок позволяет работать на бензине с пониженным октановым числом или смеси бензинов АИ-93 и А-76 (до 50...70 %).

Для улучшения экономичности после установки блока зажигания рекомендуется провести регулировку карбюратора. Эту операцию, а также установку зазора в свечах и прерывателе выполняют согласно инструкции к автомобилю.

# МИКРОСХЕМЫ СЕРИИ КФ548

Некоторые типовые зависимости параметров микросхемы КФ548ХА2 показаны на рис. 12—14 ($U_c$ — напряжение входного сигнала; $U_г$ — выходное напряжение гетеродина; $U_{см}$ — выходное напряжение смесителя).

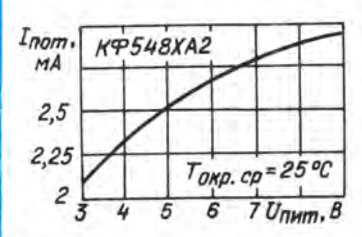


Рис. 12

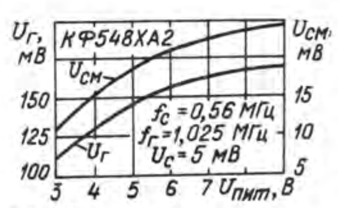


Рис. 13

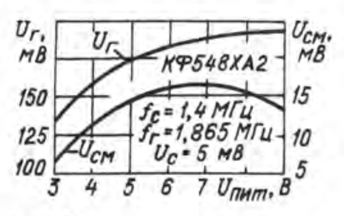


Рис. 14

**Электрические характеристики при $U_{пит}$=6 В, $T_{окр. ср}$=+25 °C**

| | |
|---|---|
| Потребляемый ток, $I_{пот}$, мА, не более | 4 |
| Выходное напряжение гетеродина, $U_г$, на частоте 1,025...1,865 МГц, мВ . . . . . . . | 100...250 |
| Выходное напряжение смесителя, $U_{см}$, при входном напряжении сигнала $U_c$=5 мВ частотой $f_c$=0,56...1,4 МГц и частоте гетеродина $f_г$=1,025...1,865 МГц, мВ, не менее . . . | 10 |

**Предельные эксплуатационные значения**

| | |
|---|---|
| Напряжение питания, $U_{пит}$, В . . . . . | 3...9 |
| Напряжение входного сигнала, $U_c$, мВ | 2...30 |
| Частота входного сигнала, $f_c$, МГц . . . | 0,5...1,42 |
| Минимальное сопротивление нагрузки, $R_{н\ min}$, кОм . . . | 3 |
| Температура окружающей среды, $T_{окр. ср}$, °C . . . . | —25...+70 |

А. ДЕМИН,
С. КОРШУНОВ,
И. НОВАЧЕНКО
г. Москва

Окончание. Начало см. в «Радио», 1989, № 4, с. 74; № 5, с. 89, 90.

# ТРАНЗИСТОРЫ КТ3127А И КТ3128А

Эти кремниевые p-n-p транзисторы широкого применения предназначены для генерации, усиления, преобразования колебаний высокой частоты и для работы в устройствах АРУ. Чертеж корпуса приборов и цоколевка показаны на рис. 1.

При $T_{окр. ср}$, превышающей +35 °C, предельно допусти-

Рис. 1

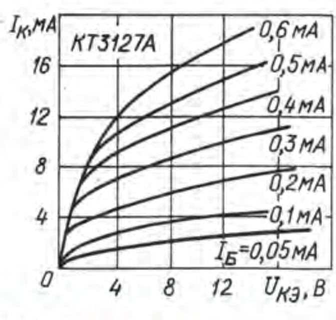


Рис. 2

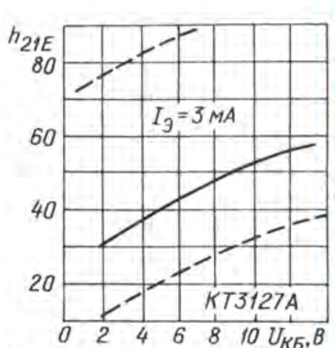


Рис. 3

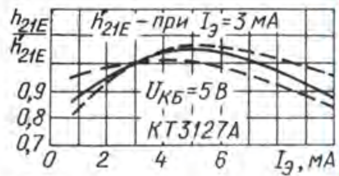


Рис. 4

**Предельно допустимый режим**

| | |
|---|---|
| $U_{КБ\ max}$, В . . . . . | 20 |
| $U_{КЭ\ max}$, при $R_{БЭ}$=10 кОм, В . . . . | 20 |
| $U_{ЭБ\ max}$, В . . . . . . | 3 |
| $I_{К\ max}$, мА . . . . . . | 20 |
| $P_{К\ max}$, при $T_{окр. ср} \leqslant 35$ °C, мВт . . . | 100 |
| $T_{пер}$, °C . . . . . . . | 150 |
| $T_{окр. ср}$, °C . . . . . . . | —45...+85 |

СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТОК

**Основные технические характеристики**

| Параметр | КТ3127А | КТ3128А | Режим измерения |
|---|---|---|---|
| $h_{21Э}$ | ⩾10 | ⩾10 | $U_{КБ}$=5 В; $I_Э$=3 мА; f=50 Гц |
| $f_{гр}$, МГц | ⩾600 | ⩾800 | $U_{КБ}$=10 В; $I_Э$=4 мА; f=$10^8$ Гц |
| $I_{КБО}$, мкА | ⩽1 | ⩽1 | $U_{КБ}$=15 В |
| $C_К$, пФ | ⩽1 | ⩽1 | $U_{КБ}$=10 В; f=$10^7$ Гц |
| $C_Э$, пФ | ⩽1 | ⩽1,5 | $U_{ЭБ}$=2 В; f=$10^7$ Гц |
| F, дБ | ⩽5 | — | $U_{КБ}$=5 В; $I_Э$=5 мА; f=$10^8$ Гц |
| $\tau_К$, пс | ⩽10 | ⩽5 | » |

Основные графические зависимости транзисторов КТ3127А, КТ3128А показаны на рис. 2—7. Штриховые линии ограничивают зону разброса параметров.

А. ЗИНЬКОВСКИЙ

г. Москва

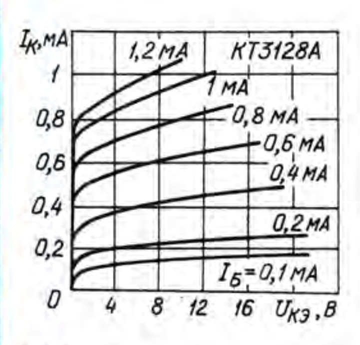



**Рис. 5**

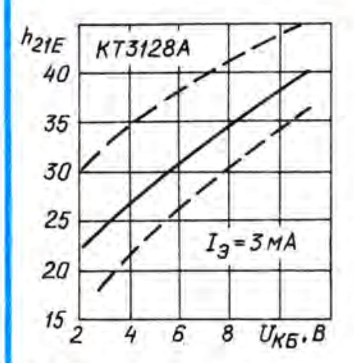



**Рис. 6**

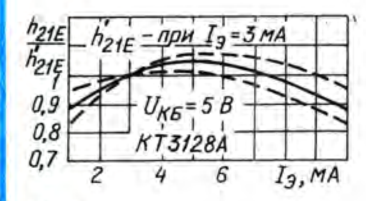



**Рис. 7**

мую мощность рассеяния на коллекторе необходимо снижать в соответствии с формулой

$$P_{К\ max} = \frac{150 - T_{окр.\ ср}}{1,15}$$

## НА КНИЖНОЙ ПОЛКЕ

Издательство «Радио и связь» выпустило за счет средств автора — Орлова В. В. книгу «Применение операционных усилителей в радиолюбительских конструкциях»*, рассчитанную на широкий круг радиолюбителей.

В книге описан принцип работы ОУ, даны рекомендации по его применению, приведены разнообразные практические схемы. В разделе, посвященном усилителям ЗЧ, например, читатель найдет схемы микрофонных усилителей, предусилителей-корректоров, регуляторов тембра и т. д. Помещены также схемы стабилизаторов напряжения и различной измерительной техники.

В приложении дана таблица аналогов отечественных и американских ОУ.

Цена книги — 2 руб. 50 коп.

Заказы направлять по адресу: 117234, Москва, до востребования, Орлову Владимиру Васильевичу.

Заказы выполняются наложенным платежом, стоимость пересылки — 50 коп.

В конце текущего года издательством «Радио и связь» запланирована к выпуску еще одна книга Орлова В. В. (также за счет средств автора) «Применение полевых транзисторов в усилителях звуковых частот». Как и предыдущая, эта книга содержит описание принципа работы усилителей и практические схемы.

Автор принимает предварительные заказы. Ориентировочная цена — 1 руб. 50 коп.

В письмо с заказом следует вложить конверт с обратным адресом.

Орлов В. В. известен нашим читателям по его публикациям в журнале «Радио» (см., например, его статьи: «Предварительный усилитель НЧ», 1983, № 3, с. 38; «Нормирующий усилитель», 1985, № 11, с. 37 и др.).

* Орлов В. В. Применение операционных усилителей в радиолюбительских конструкциях. — М.: Радио и связь, 1988.—28 с.: ил. Цена — 2 руб. 50 коп.

# ПЕРЕЛИСТЫВАЯ СТРАНИЦЫ ЖУРНАЛА

*«Дорогая редакция! Мне очень нравилась рубрика «Перелистывая страницы журнала». Ведь это история отечественной радиотехники. По-моему особенно интересны должны быть журналы 30-х годов. То было время челюскинской эпопеи, дрейфа СП-1, перелетов Чкалова, Громова и т. д... Я и мои друзья считаем, что надо продолжать эту рубрику.*

**А. МИНЦ, г. Мариуполь».**

И подобных писем редакция получает немало. Правда, есть и письма, авторы которых ратуют только за технические статьи, не принимая публикацию других материалов. Но таких читателей немного и это понятно: в наше время значительно возрос интерес к истории, в том числе истории техники, к материалам, в которых освещаются злободневные вопросы радиолюбительства, производства радиоаппаратуры широкого спроса и т. п. Исходя из пожеланий читателей, редакция вновь будет вести рубрику «Перелистывая страницы журнала».

## О ЧЕМ ПИСАЛ ЖУРНАЛ «РАДИОЛЮБИТЕЛЬ» № 6, 1930 Г.

★ «Существуют ли реальные боковые частоты или это просто математический миф? В январе 1930 г. известный английский ученый Флеминг заявил, что боковые частоты — ересь и в природе не существуют (так, даже спустя примерно 15 лет после того, как наличие их было теоретически строго обосновано, некоторыми учеными этот факт, как видим, не признавался! — *А. К.*). Вслед за ним английский радиоспециалист Робинсон продемонстрировал... радиоприемник, который он назвал «Стенод». Этот «Стенод» мог принимать, не требуя для себя боковых частот в 9 кГц, а довольствовался только 0,5 кГц..., наиболее интересные подробности этого приемника держатся пока в секрете».

★ «Нужен ли нам пентод? — так названа статья видного советского специалиста П. Н. Куксенко. «Перед нами стоит во весь рост задача,— пишет автор,— представляющая для радиовещания во многих отношениях даже больший интерес, чем экранированная лампа — это разработка оконечных мощных многосеточных ламп — пентодов». Автор объясняет, что эта лампа обладает более высоким КПД, т. е. позволяет более экономно расходовать энергию. Этим объясняется меньший интерес к пентодам в США — в стране, где задачи экономии электроэнергии не столь важны, как в Европе и тем более в Советском Союзе. «Американские мотивы против пентодов говорят за необходимость скорейшей их разработки и выпуска у нас. Впрочем, и в Америке приведенные аргументы достаточно убедительно не прозвучали».

★ В стране разворачивались работы по радиофикации, для выполнения которых требовались кадры специалистов. В радиофикации страны принимали участие и радиолюбители. «Центральная радиолаборатория ОДР СССР организует в Москве радиокурсы. Курсы будут подготовлять радиотехников 2-го разряда для обслуживания трансляционных узлов. Срок обучения 9 месяцев. Поступающие должны иметь подготовку в объеме семилетки».

★ «Передачу на ультракоротких волнах начала радиостанция им. Попова (в Москве). Передатчик работает на волне 684 см и по произведенным опытам хорошо слышен в Москве. Программа передач — дублирование музыкальных программ Московского радиоцентра».





Рис. 1

★ «Вятское ОДР провело 5-месячные военизированные коротковолновые радиокурсы. Испытание выдержали 25 товарищей, которые при призыве на военную службу будут использоваться как военные связисты».

★ В статье Р. Малинина «Управление по радио» (в журнале «Радио», 1989, № 2 помещен очерк о Р. М. Малинине — старейшем радиолюбителе, на протяжении многих лет бывшим активным сотрудником нашего журнала) приводится описание одного из первых устройств, предназначенных для управления моделями по радио. Элементы передающей и приемной частей устройства во многом аналогичны тем, что были использованы в первых опытах А. С. Попова по передаче радиосигналов.

★ Приводится описание двух радиоприемников, разработанных в лаборатории журнала «Радиолюбитель». Один из них — «первый подогревный». «В схеме этого приемника нет никаких фокусов, никаких чудес. Возможность дальнего приема на переменном токе стала осуществимой... просто благодаря применению лампы с подогревом ПО-74, которая выпускается заводом «Светлана». Вид на приемник со стороны монтажа приведен на рис. 1.

Второй приемник — 0-V-1 по сложной схеме предназначен для тех радиолюбителей, которые не располагают новейшими лампами и специально для них в лаборатории была разработана очередная конструкция весьма простого в постройке и налаживании устройства.

★ Лаборатория журнала достаточно регулярно вела испытания промышленной аппаратуры, предназначенной для радиослушателей и радиолюбителей. На рис. 2 показан проверенный в редакции детекторный приемник ПФ, собранный в цилиндрическом фарфоровом корпусе.

**Публикацию подготовил А. КИЯШКО**




Завод «Марс» принимает заказы на изготовление односторонних и двусторонних печатных плат без металлизации отверстий размерами не более 300×300 мм. Стоимость 1 $дм^2$ при предоставлении чертежа платы, с которого можно сделать фотошаблон, 2 руб. 10 коп. для односторонних плат и 3 руб. 20 коп. для двусторонних. Срок изготовления — 10 дней со дня получения заказа.

При отсутствии чертежа стоимость и срок исполнения заказа оговариваются дополнительно. Платы высылаются наложенным платежом.

Заказы направлять по адресу: 172060, Калининская обл., г. Торжок-2, завод «Марс».

●

Кооператив «Инициатива» изготавливает и высылает наложенным платежом:

1. Трансивер прямого преобразования на 160 м с блоком питания («Радио», 1982, № 10, с. 49). Цена — 300 руб.

2. Генератор испытательных сигналов для цветных телевизоров («Радио», 1985, № 6, с. 30). Цена — 160 руб.

Гарантийный срок — 6 мес.

Принимаются предварительные заявки.

Адрес кооператива: 252005, г. Киев-5, ул. Ульяновых, 7.

Телефон в Киеве — 269-66-72.

●

Студия звукозаписи кооператива «Северная Пальмира» принимает заказы по почте наложенным платежом на изготовление высококачественных фонограмм исполнителей советской и зарубежной эстрады и рок-музыки. Организации обслуживаются по безналичному расчету. Фонотека студии насчитывает около 10 тысяч наименований. Запись производится на магнитных лентах студии или заказчика. Для записи используется аппаратура зарубежного производства класса Hi-Fi.

Адрес студии: 196143, г. Ленинград, ул. Орджоникидзе, 23.

Телефон в Ленинграде — 126-94-60 (с 12.00 до 19.00 ч).

●

Творческая лаборатория «Спектр» предлагает универсальное квазисенсорное устройство управления, имеющее широкий диапазон применения: от управления радиоаппаратурой до охранной сигнализации помещений с выводом на центральный пульт слежения.

По сравнению с аналогичными устройствами данная разработка имеет ряд преимуществ:

— максимальная простота исполнения;

— отсутствие дефицитных деталей;

— нет необходимости в регулировке при использовании кондиционных деталей.

Перечислив 10 руб., вы в течение 15 дней становитесь обладателем полного комплекта технической документации на устройство.

Копию квитанции о переводе денег, а также свой почтовый адрес, фамилию, имя, отчество следует направить письмом в наш адрес.

По вашему заказу мы можем выслать наложенным платежом и печатную плату. Объем выпуска — 500 штук в месяц.

Цена 1 шт. — 7 руб.

Мы можем также предложить два варианта конструкции автомобильного тахометра, обеспечивающего стабильную работу двигателя на всех передачах и экономию топлива.

Стоимость техдокументации на тахометр — 3 руб., печатных плат — 4 руб.

Наш почтовый адрес: 320030, г. Днепропетровск-30, а/я № 284, «Спектр».

Адрес для почтовых переводов: 320003, МФО 305329, р/с 461817 в Ленинском отделении ПСБ г. Днепропетровска.

Если у вас есть интересные идеи, предложения, разработки, обращайтесь к нам. Мы готовы с вами сотрудничать на взаимовыгодных условиях.

●

Компьютерный салон «Лудус» предлагает программное обеспечение для персональных компьютеров ATARI серии XL/XE и описания периферийных устройств: магнитофон, дисковод, принтер и т. д.

Заказы (в том числе и на каталог программ) направлять по адресу: 200039, г. Таллинн-39, а/я 5424, кооператив «Лудус».



РАДИО

Ежемесячный научно-популярный радиотехнический журнал

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА



**Издательство ДОСААФ СССР**

**Адрес редакции:** 103045, Москва, Селиверстов пер., 10
ТЕЛЕФОНЫ: для справок (отдел писем) — 207-77-28
**Отделы:** пропаганды, науки и радиоспорта — 207-87-39; радиоэлектроники — 207-88-18; бытовой радиоаппаратуры и измерений — 208-83-05; микропроцессорной техники и ЭВМ — 208-89-49; «Радио» — начинающим — 207-72-54; отдел оформления — 207-71-69.

Г-26514. Сдано в набор 18/IV-89 г. Подписано к печати 23/V-89 г. Формат 70×100 1/16. Объем 5,00 печ. л. 6,45 усл. печ. л., 2,5 бум. л. Тираж 1 500 000 экз. Зак. 928. Цена 65 к.

Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат Государственного комитета СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 142300, г. Чехов Московской области



## «ЭЛЕКТРОНИКА-204-СТЕРЕО»

Стационарный кассетный магнитофон-приставка «Электроника-204-стерео» предназначен для записи монофонических и стереофонических музыкальных программ на магнитную ленту в кассетах МК-60 и последующего их воспроизведения с помощью внешнего усилителя ЗЧ и акустических систем. В магнитофоне применено электронно-логическое квазисенсорное устройство управления режимами работ, имеется быстродействующий электролюминесцентный индикатор уровня записи — воспроизведения, динамический шумопонижающий фильтр «Маяк», предусмотрена световая индикация режимов работы, расхода ленты и включения в сеть, индикация среднего уровня записи и воспроизведения, временных перегрузок, устройство контроля записываемого сигнала прослушиванием, возможность электронно-логического управления по сигналам «Память» (поиск нужного фрагмента записи по паузам между отдельными фонограммами) и «Автостоп» (остановка ЛПМ при окончании или обрыве ленты в кассете). Совместно с «Электроникой-204-стерео» может работать устройство дистанционного управления основными режимами работы ЛПМ.

**Основные технические характеристики.** Скорость ленты — 4,76 см/с; коэффициент детонации — ±0,2 %; рабочий диапазон частот при использовании ленты с рабочим слоем из гамма-окиси железа — 40...12 500, двуокиси хрома — 40...14 000, «металлической» — 40...16 000 Гц; относительный уровень шумов и помех — не более —52...—56 дБ (в зависимости от типа ленты); потребляемая мощность — 40 Вт; габариты — 460×130×360 мм; масса — 8,5 кг. Цена — 320 руб.



## «РАДУГА 61ТЦ304Д»

Унифицированный интегрально-полупроводниковый телевизор третьего поколения «Радуга 61ТЦ304Д» рассчитан на прием телевизионных передач цветного и черно-белого изображения в диапазонах метровых (МВ) и дециметровых (ДМВ) волн. В телевизоре применен кинескоп 61ЛК4Ц без самосведения и углом отклонения лучей 90°, импульсный блок питания. Переключатель программ — сенсорный, с цифровой индикацией работающего канала. К телевизору можно подключить головные телефоны и магнитофон для записи звукового сопровождения.

**Основные технические характеристики.** Чувствительность в диапазоне МВ — 55, ДМВ — 90 мкВ; разрешающая способность в центре экрана по горизонтали — 450, по вертикали — 500 линий; максимальная яркость изображения — 16 кд/м; номинальная выходная мощность канала звукового сопровождения — 2,5 Вт; диапазон воспроизводимых частот — 80...12 500 Гц; потребляемая мощность — 120 Вт; габариты — 495×750×550 мм; масса — 37 кг. Цена — 755 руб.

Индекс 70772
РАДИО
6/89
Цена номера 65 к.
1—80

Чтобы ускорить решение научно-технических и производственных вопросов, ряд ленинградских предприятий объединился в рамках региональной программы по созданию видеотехники. Ведущее место в реализации программы «Видео» принадлежит коллективу Всесоюзного научно-исследовательского института телевидения.

Основная задача ученых, инженеров, конструкторов ВНИИТ — создание принципиально новых видов изделий для телевизионного вещания: профессиональных студийных и репортерских видеокамер и видеомагнитофонов, различной техники для оснащения телецентров страны.

# ПРОГРАММА «ВИДЕО» В ДЕЙСТВИИ

**На наших снимках:** вверху — ведущий разработчик С. Оленин демонстрирует уже выпускающуюся серийно отечественную малогабаритную репортерскую камеру КТ-190; внизу — инженер Л. Аветисова за машинным проектированием схем нового кассетного видеомагнитофона для воспроизведения изображения.

Фото М. Блохина (Фотохроника ТАСС)